"不要给别人看!"

最敬爱的陈老师:——我可敬爱的班主任:

我情不自禁的拿起了钢笔，不知是一股什么力量促起了我给您写了这封信:

可敬的陈老师:

今天，我接到了"通知"，我的心啊！冲动，悔恨，惭愧，但我并不感到奇怪。之所以不感奇怪，是因为我在考后对自己的成绩是知晓的，是不能录取的。之所以悔恨，是因为自己太幼稚无知了，在高中升学考试的前一月中，因和两个在班上较有"威信"的同学有着矛盾，她们抓住了我是班长，是团员的弱点，大肆叫嚣，还说我在您的面前叨了许多嘴，说了许多她们的坏话，害了她们（[illegible]女生）。在所谓弱点和所谓的"威信"下，同学们怎奈不信呢？为此，我与她们间关系越来越疏，矛盾愈深。由此不可避免的引出一些谣言蜚论。它强加于我，我气！气得很。我想，我是班长是团员，但我做了一些什么坏事呢？难道为同学服务的班长，团员竟变成了陷害她们的工具么？我并非作过什么"亏心事"，我为什么要得到"同学的恨"了，我油然产生悲绝的心情……。我恨我对待这些事的处置是太愚蠢了，我气，气得影响了学习。

唉！现在说起来是多么容易，当时，又多么难受。我不知哭了多少场。从前又觉到了来到了学习的"无趣"，不想学习了，我放松了自己的要求，浪费了仅时间——我悔。加之在考试时，又是什么病魔缠着我，这种种情况造成的绳子啊！把我在学习上的上进给绞灭了。不免又有一阵叹息。这怎能搞好自己的学习呢？当然考不起来呀！

我懊悔，是因为我辜负了校长老师，您—陈老师的希望，我辜负了您们的教导，一片心培养，不辞劳苦。我太不争气了！并且给"无常"派，加上了颜色，我太对不起您们了，我害怕别人说我骄傲，我感到丑，就在于此。在此，我给校长，老师，您—敬爱的陈老师，致以忠诚的感谢！！

敬爱的陈老师：

我现在摆在我面前的道路有两条，一是自学，再考一次，这因为我的未知给久的决定的，但我又怕再考不取，又要白白浪费一年的时间，加上增添了代数课本，我又不喜补习。另是学油漆了，陈老师您说呢？跟我决定一条吧！不要让我失望。

~~手捧万语怪自己~~，千言万语何从说起，万语千言怪自己，

但得若痛见捨光，好给孤舟指方向

何日播起备民鼓？ ~~[illegible]~~

敢唐朽精一晚天！

陈老师：昨天晚上她们我约来了，但她们怕"丑"不愿来，故失信，请原谅！

您妹妹真好，看见我就打招呼，好可爱。可惜我——。

敬礼

~~你的学生~~，鸣桂英，于

诚望师范后载诱我更胜今天！

63.7.8 晚

这封信就作为我和您的一次谈话吧。信中我什么都说了。

还有许多话，一言难尽，下次再谈。

稻麦輪作田灌溉用水问題的初步分析*

——以信阳南部浉河流域为例——

司锡明　全石鏖

一、引　　言

信阳南部地区是河南省重要水稻产区之一，該区水稻的种植面积約占全部耕地80%左右。近几年来，在党的大办农业、大办粮食的方針指导下，該区除了一些土質过粘、排水不便的稻田（当地俗称"烂泥田"或"冷浸地"）和劳、畜力特别缺乏的地方以外，大部分的稻田已推行了一年两熟的稻麦复种輪栽制度。在稻麦輪作一年两熟制的試行过程中，一方面解决了羣众过去夏季缺粮問題，探索出增产粮食的新途径；另一方面在农业耕作上却也产生了一系列新的問題。其中最突出的是：①麦类作物与水稻同属禾本科，所需肥料相似，产生了"爭肥"的矛盾；②麦类作物与水稻对水分的需求差別悬殊，发生了田間灌溉与排水的矛盾。欲使稻麦两类作物都能稳收丰产，就必需妥善处理稻麦輪作田水、肥方面所存在的基本矛盾。关于稻麦爭肥的問題，只要适当增施肥料，矛盾便可得到协調。此問題本文不拟討論。关于稻麦輪作的水分供需問題，它涉及到整个农田灌溉与排水的过程，矛盾比較复杂；必需通过具体的分析研究，才能找出有效的解决途径。根据初步調查了解，該区尙有10～15%的稻田可以稻麦輪作。因而，分析研究該区稻麦輪作田的需水特点，寻求解决稻麦需水的矛盾的原則与方法，則是当前該区农业生产上一个重要的課題。

二、稻麦輪作田灌溉用水特点的分析

1. 稻麦輪作田灌溉用水的地区与地带性特征

稻麦輪作田在我国南方和北方都有分布。我国江南亚热带的水稻产区，气温較高、雨量較多、生长季亦长，水稻年可两熟。稻麦虽可輪栽，但不一定是增产粮食的主要途径。同时，由于降水丰沛，稻麦輪作时一般不会发生农田缺水問題；所以稻麦对水分需求的差别，不致于产生尖銳的矛盾。黄淮平原以北的暖温带旱作物栽培区，生长季漸短，降水量不丰；虽有水稻的种植，但是稻田面积不广，分布比較零散；稻麦輪作制在农业上不占重要地位。江淮之間的广大农作区，位于北亚热带的北边緣，属于北方旱作区向南方水稻区的农业过渡地带；其热量和水分条件，旣能保証单季水稻的良好生长发育，又适合于麦类作物的栽培种植；但对于双季水稻的栽培来說，却有很大的局限性；所以推行稻麦輪作制是适应地带性特征的农业反映。这一地带在干旱年份降水量不足，自小麦播种至翌年水稻栽秧期間，缺乏客水供应的低山丘陵区的农田普遍缺水現象是这一地带地区性特征的反映。信南地区居于这一地带的中部，农田多分布于低山丘陵的谷地、冲、畈間，平均年降水量，1,100毫米左右，干旱年份的降水量不足800毫米，所以水稻栽秧期农田缺水現象是一个重大的問題。

---

* 本文系作者1961年参加信南地区綜合考察工作的一項专题研究的初步成果。文中各項論述的依据，除参考实地观測和調查訪問的資料以外，还引用了信阳专区和县农林、水利部門所提供的有关統計数值。

2. 稻麦輪作田需水过程的特征

稻麦輪作田的需水情况，决定于水稻与麦类作物的生态特性。 麦类作物一般在田間土壤含水量超过 70% 的情况下，便不能正常生长发育；所以在麦类作物生育期間应注意防止田間过度湿潤与积水现象，以适应麦类作物半旱生的生态特性。 水稻原属沼泽植物，在水稻生育期間（特别是在幼苗期与灌浆期），田間必需有充分的灌溉水量。 信南地区的气候属于北亚热带半湿潤的季风型，冬季降水量較少，在麦类作物生育期間不致于形成田間水分过剩现象；因而該时期的田間需水与降水基本上处于自然平衡状态，即一般可以不排不灌。 进入春季以后，該区降水量漸增，而蒸发尚不旺盛；遇到降水較丰的年份，便需注意麦类作物生长后期的田間排水。 入夏初期，降水量还未显著增加，而蒸发已急剧增強；并且随着麦类作物的收获和水稻开始栽秧的农事更迭，田間便需要迅速由排水轉变为灌溉。 由此看来，稻麦輪作田的需水过程所具有的阶段性更迭特征主要表现为：麦类作物越冬期田間水量的供需关系处于自然平衡状态；麦类作物收获期田間以排水为主导；至水稻栽秧期田間则需要較多的灌溉水量。 麦收和栽秧期田間需水过程急剧的質变性轉折，是稻麦輪作田需水变化的突出特点；是其水分供需的矛盾中心；也是不同于单季水稻田需水过程的重要差别。因而，解决稻麦輪作田灌溉用水問題的关鍵，主要应在麦收与栽秧期田間水量供需的交接环节上。 栽秧期以后，田間需水过程（灌水和排水晒田）则取决于水稻的生长需要，而不再受前期麦类作物需水特点的制約。水稻收割以后至冬麦播种期間，田間需水量相应地减小；基本上同种植单季水稻的冬閑田相似，处于冬犁晒垡、改善土壤結构和通风透水条件的阶段。

3. 稻麦輪作田在水稻移栽期的需水特点

信南地区种植单季水稻的冬閑田一般在冬犁晒垡耕耘施肥以后，3～4 月間便可开始田間蓄水进行泡田。 在正常的降水年份，每亩田一般能承蓄自然降水量 30～60 立方米；該时期即使降水量較少，据調查，仍可使田間土壤达到浸潤状况的程度。 但此时，稻麦輪作田正需要排除田間积水，栽秧前期田間蓄水条件被破坏，土壤含水量維持在較低的水平；因而在栽秧期稻麦輪作田比单季水稻田每亩灌溉水量需增大 2～3 倍（据調查了解，单季水稻田栽秧期的灌溉定額約为 40～60 立方米/亩；而稻麦輪作田栽秧期的灌溉定額可达 120～150 立方米/亩）。 該区稻麦輪作田栽秧期灌溉用水的另一特点是：灌溉用水的水源多依靠人工瀦水，且以坑塘蓄水为主。 該区在麦收之后便紧接着进行栽秧，而本区历年降水的平均状况是該期降水量比前期并无显著增加，个别年份甚或有迴减的趋势；在此短暂而降水量又不充沛的时期，依靠降水直接供給栽秧用水，其保証率显然很低。如果推迟栽秧时間，势必影响水稻产量。再者，該区山溪性河流的补給全属雨源型，此时处于枯水期，水量甚小；利用河水灌溉也有很大的局限性。 因此，保証稻麦輪作田的栽秧用水必須依靠坑塘前期的瀦水。

三、稻麦輪栽田灌溉水源的估算分析

在信南地区尚未发现深层层間水的天然出露，而上层潛水多属裂隙水，不仅水量不丰，而且受埋藏地質条件的局限，开发利用不易；所以地下水的灌溉意义不大。 至于河川径流方面的水源因受流域的半封閉的山地地形特征的限制，无外区客水輸入；所以該区灌溉水源主要仰給于区內降水所形成的径流而无区外水源可供利用。 据粗略估算，全区年径流的最大可能产水量[1]，在正

---

1) 由于缺乏植物截留、下滲及地面停蓄等方面損耗降水的实际观测实驗資料，无法求得有效降雨深；所以不得不采用径流深作为估算水量的基数。显然这样估算得的径流产水量将会超过实际的坡面径流产水量；故将这种粗略估算值称为“最大可能产水量”，其值虽不能用于判定水源充足，但可以用于判定水源是否缺乏。文中以后引用的产水量也都是指依此約略推算出的。

常年份約 46,133 万立方米，在十年一遇的枯水年份約 21,867 万立方米[1]。若全区稻田都改为稻麦輪栽田，每亩每年一般灌溉定額按 800 立方米計算，則其需水量將为 12,135 万立方米。显然，若年径流产水量可能利用率为 60%，虽在十年一遇的枯水年份，仍能滿足灌溉用水的需要。但除下滲等自然損耗暫不能估計外，径流产水量的可能利用率則主要决定于拦蓄工程的蓄水能力，卽决定于是否能拦瀦住径流不使其流失。据初步調查統計，該区現有水塘的一次总蓄水能力約为 2,283 万立方米[2]；平均每亩稻田合 150 多立方米。当地农民長期生产实踐証明：以往只要所有水塘一年中能瀦滿一次水，就可滿足正常年份灌溉用水，卽拦蓄水量与灌溉需求量基本平衡。不过这种平衡状况是在有部分河堰拦水补差的条件下滿足的。若不依靠河堰拦水（因干旱年份缺水时河川水源往往也正是枯竭阶段），区內水塘拦蓄水量还是稍嫌欠缺；实际上也确曾出現过河水不丰时，塘水不足用的現象。今后欲进一步扩大稻麦复种面积，必須保持原欠缺額不增大，才能維持以往的抗御干旱的能力；必須使原欠缺額尽量縮小，才能完全解除干旱的威胁。根据調查訪問和实际估算，稻麦輪栽田比单季稻田每亩的灌溉水量在插秧期約多需水 120 立方米。可見今后每扩大 1 亩稻麦輪栽田，至少应相对地扩建水塘，增大其拦蓄能力 120 立方米，才能保持原有的抗御干旱的能力。只扩大稻麦輪作田而不相应扩建水塘，势必使其旱年缺水的危险性增大。該区 1960 年水稻因干旱缺水而減产，事实上也包含有这种因素的影响在內。

据初步調查估算[3] 与調查訪問情况核对証明，該区現有水利工程的实际蓄水能力可以滿足一般年份稻田的灌溉需水量；若遇上十年一遇的干旱枯水年份，平均每亩缺水約 300 立方米，全区稻田总缺水量約 4,800 万立方米。由此看出，今后扩稻麦輪栽田 1 亩，要可靠的保証抗御十年一遇的旱年不缺灌溉用水就需要增加拦蓄水量約 400 余立方米。

依靠塘水灌溉，必須有一定供水塘集水的坡面面积产生径流，保証水塘的瀦水源，使水塘有水可集、可瀦。否則，虽有水塘，亦將产生无水可蓄瀦的所謂"空塘"現象。据粗略估算[4]，集水坡面的面积起碼应为耕地面积的 4.5 倍时，始有可能使十年一遇的枯水年有足量的水可瀦。該区稻麦輪作田主要集中分布在低山丘陵間的冲畈內，根据冲畈內典型地段的实地測算[5]，在集水坡面面积占比重較大的三級支冲內，集水坡面面积仅为耕地面积的 3 倍左右；而在大的冲畈內稻田面积更大，集水坡面的面积与稻田面积的比值还更小。在这种情况下，遇到干旱年份將会出現水源不足，使有塘可蓄水而无水可供拦瀦。所以丘陵冲畈区扩建水塘的位置应选择在濱河地区，以爭取拦引山区的前期河川径流灌塘；而扩展稻麦輪栽田必須充分重視水源的問題。不然播种冬麦势必加重旱年的水稻田缺水灌溉的严重不良后果。1960 年調查时，"空塘"現象大量出現在冲畈上部的水塘，也与此原因显然是分不开的。

1）年径流最大产水量 W，是以集水面积 F，平均径流深 Y，按 $W = F \cdot Y$ 求得；所謂正常年份是指按年正常径流量計算者；而各种重現期年份是根据年径流变差系数 $C_v = 0.44$，偏差系数 $C_s = 2C_v$，利用 $Q_p = Q_0(\phi C_v + 1)$ 求得。其具体数据值：F 值系由 1/50,000 地形图量算求得；Y 值是据信阳专署水利局編制的該区多年平均径流深等值綫图，利用 $Y_0 = = \frac{\Sigma(Y_i - F_i)}{F}$ 求得；C_v 与 C_s 系根据其水文分区图确定。

2）总拦蓄能力是根据調查得的全区总水塘数 C(15,361 个)，分 14 区抽样几个(302 个)实地測量，按測得水塘容量的数値系列的集中趋势分类組(10 組)，用加权平均求出各类組水塘的容量平均值 $\overline{X}_i$，統計各类組的塘数 n_i，确定各类組塘数占实測总塘数的百分比 $B_i = n_i/_n \times 100\%$，推求各类組型的塘应占全区总塘数中的数量 $C_i = C \cdot B_i$，分别求各类型塘的总容量 $W_i = C_i \cdot X_i$；累加各类型塘容量得全区水塘总容量 $W_c = \Sigma W_i$。

3）按水稻田每亩需水 470 立方米，扣除田間降水形成径流量粗略求得。

4）根据調查訪問統計資料，并与长江流域水稻田一般需水量对比和用 И. М. 卡尔波夫公式推算値核照，約略确定枯水年每亩稻田需水 470 立方米(作为水塘需拦瀦量)与推算出的相应面积年径流最大可能产水量对比求出。

5）据潭家河石桥沟地区支冲的草測 1/100 地形图量算得耕地与集水坡面面积之比为 1:3；而据全区統計資料，耕地与集水坡面面积之比平均为 1:4；山区社可达 1:8，丘陵冲畈区仅为 1:2 或 1:1.5。

四、簡要結論

总合上述的分析，可以归納为以下几点初步的意見:

1. 发展稻麦輪作田不仅是信南地区、而且可以訧为是北亚热带北边緣低山丘陵区增产粮食的基本途径；但具体适宜地段的选择和扩展規模的确定，应該在調查研究的基础上，通过农田水利条件和作物需水过程的分析，以农田水量平衡估算数值为依据。

2. 稻麦輪栽田需水过程的特征是:在稻苗移栽期間先排后灌，排灌之間出現需水状的急剧的轉变;稻苗栽移前期的农田排水使田間蓄水条件消失，相应的增加栽秧期田間的灌漑需水量；減低了农田原有的抗御干旱的能力。

3. 北亚热带季风区低山丘陵地的稻麦輪栽田，在插秧期可靠的灌漑水源主要应是依靠人工潴水保証;因而当扩大稻麦輪作田面积时，应相应地扩建拦蓄水量的工程設施。

4. 稻麦輪栽田插秧期灌漑用水的原則应是：先用河堰活水，争取利用該期的直接降水，塘水存备在无其它水源可用时动用。

5. 信南地区現有水塘拦蓄水量的能力还不能完全保証稻麦輪栽田在严重干旱年份不缺水。今后还应分小区深入細致的調查，更进一步精确的估算田間的水量供求平衡值，具体的确定需要扩建的水利工程的拦蓄能力。

6. 在一些耕地面积較广而集水坡面面积占比重不大的地方，常可能出現当地水源不足或无水可拦潴的現象。在扩大稻麦輪作田时，除全面考虑土地利用条件外，应着重研究水源状况。

綜合上述，可以說明稻麦輪作田灌漑用水問題的研究，在农业生产上有現实的意义。 而这一問題的解决，有賴于进行区域农田水量供求平衡的分析估算；但准确的估算农田水量供求平衡，尙需进行降水入渗、田間蒸发等方面的观测实驗。 关于农田用水的水量供求平衡理論与方法的探討，不仅是农田水利技术方面的研究內容，而且它还涉及到自然地理各要素的綜合分析；所以可視为地理工作者今后值得注意的新課題。 本文的意图，也只是包含着对这个課題进行初步尝試的意义；而实际的应用尙待探討。

从几个沙漠站的定位观测資料，試論沙漠地区沙丘的湿沙层

趙 松 乔*

一、引 言

沙漠地区指干旱地区及半干旱地区[1]的沙地，在我国西北及內蒙六省(区)广泛分布，一般景观特征是高数米至数十米乃至一、二百米(巴丹吉林沙漠更可达三、四百米)的沙丘和相对平坦低洼的丘間低地相錯綜。在整个沙漠地区，天然降水稀少，地面蒸发旺盛，干旱面貌显著，农业主要依賴灌溉。在相对隆起并具有坡度(一段迎风坡为5°—15°，背风坡为30°上下)的沙丘，更是地面径流全无，地下水位很低，水源极其缺乏，因而限制了植物的生长，助长了风沙的猖狂，大片土地淪于荒弃无用，滾滾流沙严重地威胁邻近的农田、牧場、道路和村庄，亟需大力加以控制和改造，基本途径之一，即为充分而合理地开发利用沙丘本身的水資源——悬存于地表不同厚度的干沙层与地下不同深度的潛水位之間的湿沙层。

表1 民勤一个高6米流动沙丘不同深度(从迎风坡2/3处沙面直到丘間低地)的沙层含水率[1]

深度(厘米)	平均含水量(%)	一次可利用水量(毫米)	深度(厘米)	平均含水量(%)	一次可利用水量(毫米)
0—10	0.32		220—240	1.73	2.79
10—20	0.75		240—260	1.82	3.04
20—40	2.32	4.82	260—280	1.95	3.38
40—60	3.65	8.66	280—300	1.78	2.91
60—80	3.81	9.13	300—320	1.89	3.21
80—100	3.25	7.32	320—340	2.72	5.52
100—120	2.72	5.79	340—360	3.02	6.60
120—140	2.25	4.33	360—380	2.79	6.29
140—160	1.40	1.91	380—400	3.42	7.29
160—180	1.40	1.91	400—420	2.79	6.29
180—200	1.79	3.07	420—440	3.42	8.21
200—220	1.83	3.79	440—460	3.72	9.21
			合 計		115.47

1) 叶文华等同志(民勤治沙綜合試驗站供給資料)1959年5月在沙井子附近测定該流动沙丘以中細沙为主，容重1.5克/立方厘米，比重2.65，孔隙度40%，最大吸湿量0.48%，凋萎含水量0.73%，最大分子持水量3.6%，田間最大持水量4.7%，毛管高47厘米，恆定滲透率0.42厘米/分。

在过去多次沙漠考察中，已发現这个沙丘湿层的存在。沙丘表层一般为厚数厘米至30—40厘米的干沙层(厚度因不同地带及不同地貌部位而不同)，含水量在最大吸湿量(中細沙为沙重的0.5—0.8%)之下，植物根本无法利用(植物凋萎含水量約为最大吸湿量的1.5倍)；但从干沙层向下，含水量递增，到地表下40—80厘米达到最高，其下又逐漸減少，直到潛水位毛細管层又回升(表1)；在干沙层与潛水位之間，含水量超过植物凋萎含水量，一般就称为湿沙层。目前沙丘上生长的植物基本上卽依賴湿沙层中的水分，利用得当时，植物葱蘢茂密(例如新疆准噶尔沙漠和內蒙古

* 作者蒙民勤、沙坡头、榆林、格尔穆等治沙綜合試驗站的工作同志們，特别是1959—1961年与作者長期共作参加定位工作的方正三先生和江爱良先生以及叶文华、郑度、耿寬宏、陈建綏、郑若霖、凌美华、朱成鉄、王伟康等同志，提供資料，敬表謝忱。

1) 根据中国科学院自然区划委員会的定义，半干旱地区指干燥度为2.0—4.0的地区，干旱地区指干燥度大于4.0的地区。

小騰格里沙漠的大部分沙丘），风沙災害不大；废置不用或利用过度时，則地面荒裸不毛，风沙災害剧烈。因而，摸清沙丘湿沙层的分布和运动規律，从而进行改造和合理利用，已成为一項重大的生产任务和科研任务。

要摸清沙丘湿沙层的分布和运动規律，除进行一般沙漠考察以外，首先必須依靠詳尽的和长期的定位观測資料，資料的正确性愈大，归納而得的規律也就愈可靠。其次，由于沙丘湿沙层的特点及其改造利用途径在很大程度上表現了地带性規律，跟着溫带干草原、溫带荒漠草原、溫带荒漠、暖溫带荒漠以及青藏高原高寒荒漠等自然地带从东向西的变化而递次变化；因此，沙漠定位站的选择，应力求其具有代表意义，每重要自然地带至少应各有一个以上。

关于沙丘水分的观测，迄1961年只有四、五个定位站进行了較全面的观測（全国最大沙漠的塔克拉瑪干沙漠还缺乏基础較好的定位站），一般又多只有三、四年的記录（个别站已有6年記录），观測方法亦仍沿用比較笨重的烘干称重法。本文主要即根据民勤（河西走廊东部，代表溫带荒漠地带的边緣）、沙坡头（騰格里沙漠东南边緣，代表溫带荒漠草原地带）、榆林（毛烏素沙地东南边緣，代表溫带干草原地带）以及格尔穆（柴达木盆地南部，代表青藏高原高寒荒漠地带）等治沙綜合試驗站的現有資料，进行分析归納（由于作者本人1959—1961年主要在民勤进行工作，因而利用該站資料較多），作为近年在定位观測基础上开展的沙丘湿沙层研究的一个初步总結。应該着重指出：本文所引用資料是很不全面的，所应用归納方法是不够精詳的，因而本文只是一个試探性的討論；又应該着重申明：各項資料是有关定位站观測人員旁年累月辛勤工作的集体成果，作者不敢掠美。

二、湿沙層形成的自然条件

湿沙层是許多自然因素錯綜影响的产物。首先是干旱气候，只有在降水稀少而蒸发旺盛的沙地，地表才会較长期存在着不同厚度的、含水率极低的干沙层，从而相对地产生了下伏的湿沙层。可以推論，同时也为許多实地观察所証明：干燥度越大，干沙层就越厚，湿沙层埋藏也就越深。例如在干草原地带（干燥度1.5—2.5）的毛烏素沙地，沙丘迎风坡下部一般干沙层厚約5厘米，而在高寒荒漠的柴达木盆地西部（干燥度9—20），同一地貌部位一般干沙层厚达30—40厘米。

湿沙层又是和沙丘地貌特征以及沙层的物理性質分不开的。由于沙丘聳立在附近平地之上，地面又有坡度，地下水位很低，丘脊及背风坡更低，毛細管水上升高度又不过50—80厘米，对沙丘水分直接补給作用不大，因而在降水稀少的条件下，干旱面貌特别显著，地表具有干沙层，其厚度从迎风坡下部向迎风坡上部以及丘脊和背风坡而递增。再則，沙丘主要由中細沙組成，孔隙度和滲透率都很大，在降水稀少的沙漠地区，基本上不发生地面径流，降水除一部分在地表迅速蒸发之外，其余皆直接向下滲入沙层，这就成为湿沙层水分的直接来源。又由于地表的干沙层起着良好的保护作用（根据許多观測資料，干沙层厚10厘米时，蒸发即很微小，厚达30—40厘米时，即基本停止蒸发），湿沙层的水分得以較长期保存下来。可以推論，同时也为許多实地观察所証明：一般干沙层厚度不到10厘米时，主要由于經常有雨水补給（例如干草原沙地的迎风坡），或經常遭受风蝕，将表层的干沙吹走；反之，干沙厚度超过30—40厘米时（例如一般丘頂及背风坡），主要由于风力堆积作用[1]。因此，根据干沙层的厚度，也可以反过来推断沙丘不同地貌部位的风蝕或堆积情况。

沙丘上生长植物以后，由于植物根系的吸水作用以及茎叶的蒸騰作用，对湿沙层发生巨大影响。沙丘上的植物，在某种意义上，犹如許多抽水机，突破干沙层的保护，将湿沙层中的水分往上輸送，而在大气之中消失。因此，生长植物的固定半固定沙丘，一般含水量較流动沙丘为低，干沙层与湿沙层的界限較不明显，并常在根系最发达的部位形成一个相对的干沙层；植物过分茂密时，甚至可将沙丘中水分消耗殆尽，从而招致植物本身的死亡，这說明了在沙丘上造林种草，密度切忌过大。

三、湿沙層的含水量和可利用水量

湿沙层的含水率，一般为1—4%（大致从凋萎含水率到最大分子持水量），并随深度、时間、沙丘高低及机械組成等因素而变化。1960年4—9月民勤站（平均年雨量119毫米）在12米高流动沙丘迎风坡2/3处和4米高半固定沙丘丘頂分别測定沙层含水率（如图1，2）。一般在表层10—30厘米以內为干沙层（迎风坡下部为10厘米上下，迎风坡上部达10—30厘米，背风坡由于沙粒堆积关系，常达30—40厘米以上），含水率低于最大吸湿量，含水量受深度影响显著，等值綫作水平分布。40—120厘米深度上下，含水率較高，达2—4%，有时超过最大分子持水量，并出現少量的毛管持着水，含水量受深度影响不显著，时間上变化則較大，

1）例如1960年5月4日，作者观察离民勤站址西北約1公里的一个流动沙丘（高12米）的丘頂，由于堆积作用，干沙层厚79厘米。这个高大沙丘背风坡麓的一个小沙丘（高3米）的丘頂，由于堆积作用旺盛，干沙层厚度更达1米以上。

等值綫多作垂直分布。自120厘米深度而下，含水率又形降低，多在1—3%之間，直到潛水位毛細管持着水带才再行上升。但这种湿度垂直分布状态，常因多次降雨及其渗透作用所形成的干、湿沙层重迭出现状况而变得复杂化。

湿沙层含水率具有季节变化和日变化。季节变化主要由天然降水造成，一般是雨季含水率較高而干沙层較薄，其他季节变化不显著，并且深度愈大，影响愈

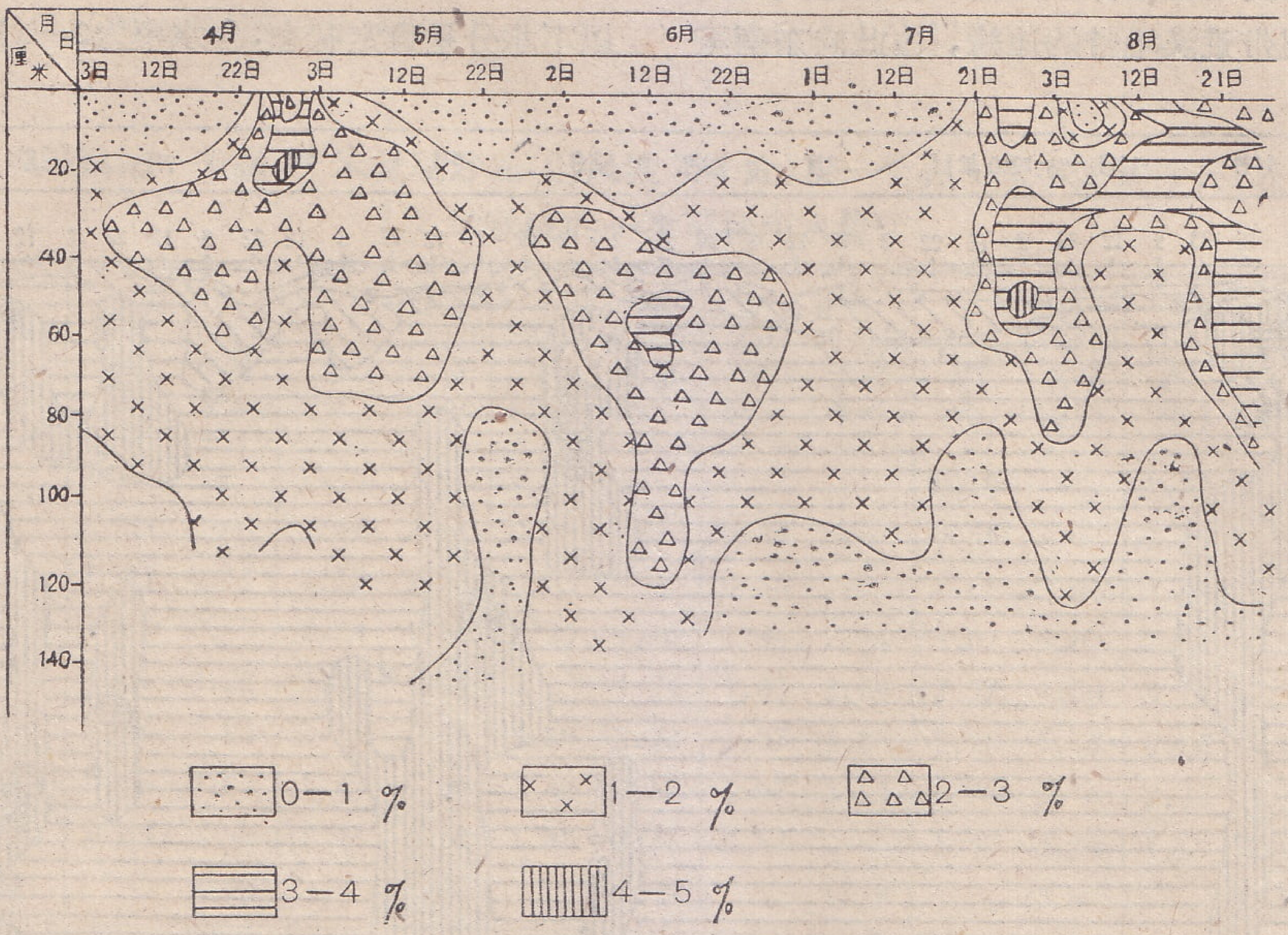


图1　民勤一个典型流动沙丘1960年4—9月等湿綫图(丘高12米，测点迎风坡2/3处)
(观測資料根据民勤治沙綜合試驗站水分平衡組)

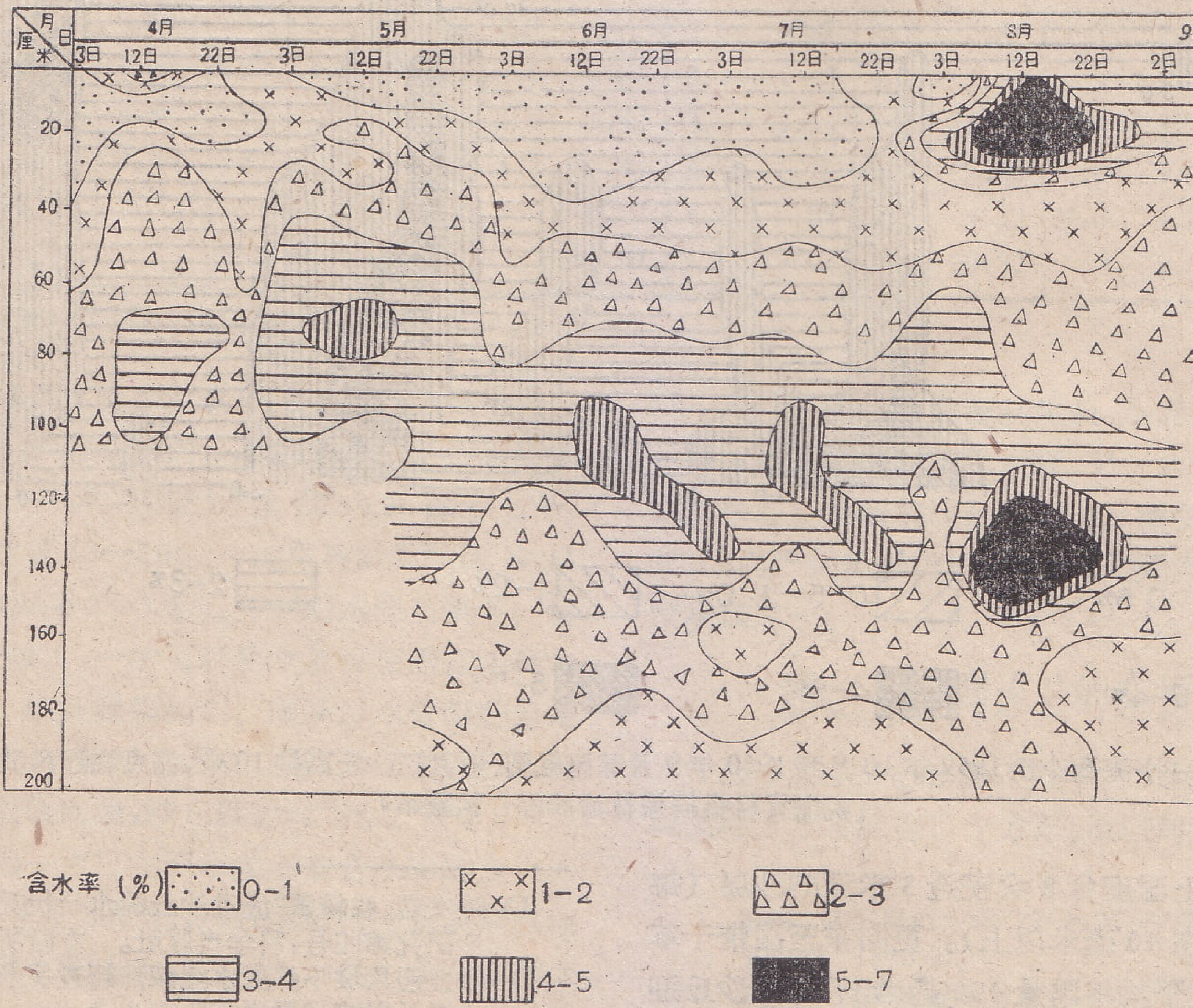


图2　民勤一个典型半固定沙丘1960年4—9月等湿綫图(丘高4米，测点在丘頂)
(观測資料根据民勤治沙綜合試驗站水分平衡組)

不显著。日变化则主要由于沙层温度变化以及由此所产生的气态水运动。根据民勤站 1960 年 6 月观察，晴天时 10 厘米深的沙层含水率变化最大达 2% 以上，100 厘米深的沙层也可达 0.5%。

湿沙层含水率的地区差异頗为巨大。上述民勤站的情况主要代表溫带荒漠地带的边緣，由此向东南至溫带荒漠草原地带的沙坡头站（平均年雨量200毫米上下），湿沙层含水层显然增高[1]，沙丘迎风坡下部干沙层厚度一般不超过 10 厘米，小于1%湿度通常限于 20 厘米深度內，小于 2% 湿度通常限于 40 厘米內（只有特殊干旱的 1957 年 7 月深达 126 厘米），40 厘米深度以下水分呈稳定状态，含水率为2—3%，1956—1961年

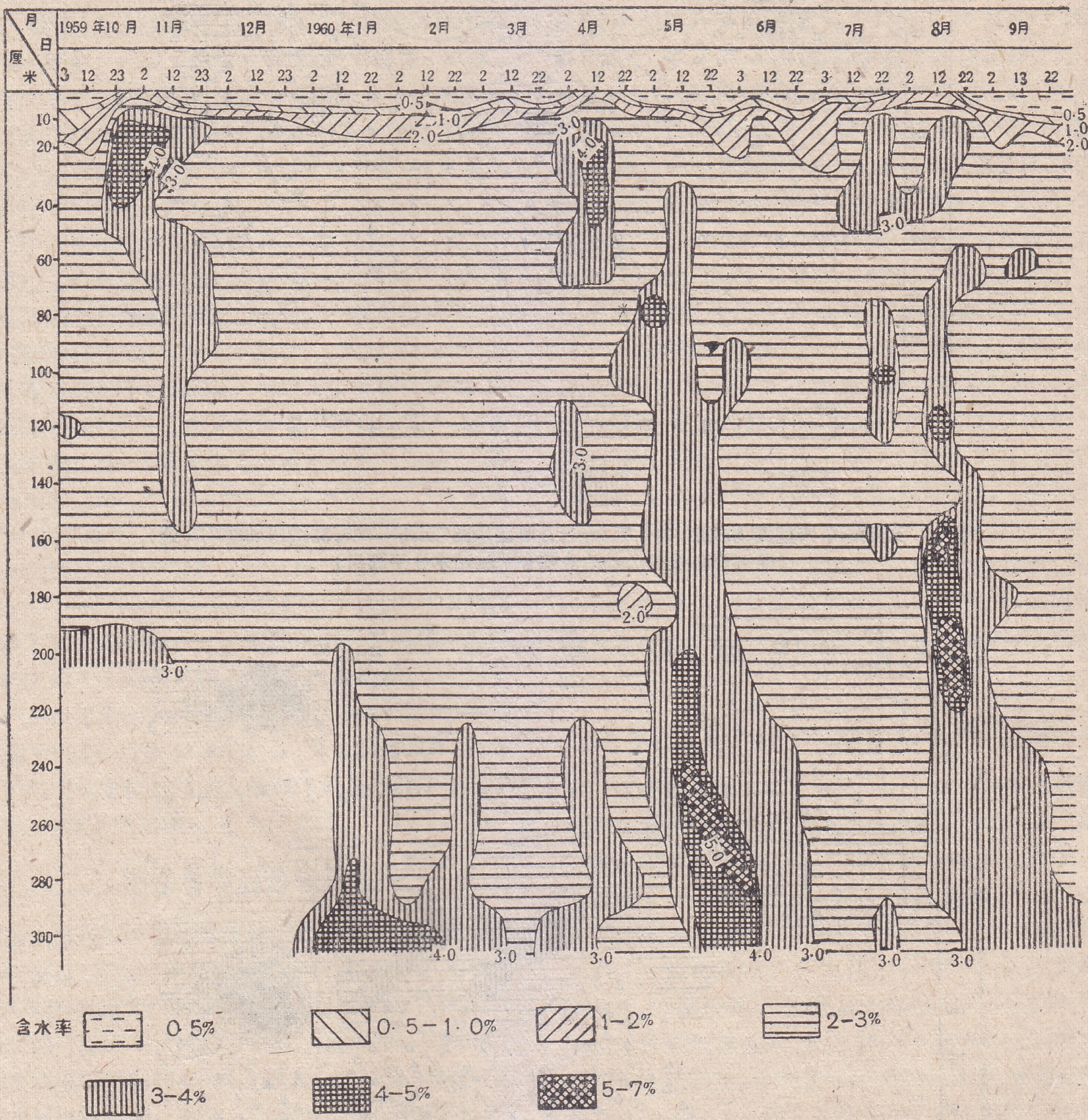


图 3　榆林一个流动沙丘 1959 年 10 月到 1960 年 9 月等湿綫图（新月形沙丘高約 10 米，测点在迎风坡 1/2 处）（观測資料根据榆林治沙綜合試驗站）

之間，3—4% 以上湿度曾 8 次浸透 3 米深的沙层（每次連續降水量都在 40 毫米以上）。更向东至溫带干草原地带的榆林站（平均年雨量 400 毫米上下）[2] 沙丘迎风坡下部干沙层厚度更不超过 7—9 厘米，湿沙层含水率达 2—3% 以上，1960 年 4—5 月 3 米深沙层內出現

1) 陈文瑞、张継賢"流动沙丘的水分状况与固沙造林"，治沙研究第四号，科学出版社。本段所討論不同地带的沙丘迎风坡下部潛水埋深都超过 5 米，因而对沙层含水量的影响都很微小。

2) 参考：榆林治沙綜合試驗站"流动沙丘水分測定初步总結"1960 年。

了4—6%以上的含水率(图3)。另一方面，高寒荒漠地带格尔穆(年雨量仅25毫米)[1]，流动沙丘迎风坡下部表层40厘米深度內含水率不到0.5%，40—80深度亦仅0.5—1.0%，80厘米以下才稳定在0.9—1.6%之間。

湿沙层中一次可利用水量(静貯量)可按下列公式推算：

$$H=(W-\Delta S)dh,$$

式中 H = 一次可利用水量(毫米)；W = 土层平均含水率(%)；ΔS = 凋萎系数(%)；d = 土壤容重(克/立方厘米)；h = 土厚(毫米)。1960年4—9月民勤站在上述12米高流动沙丘迎风坡2/3处和4米高半固定沙丘丘頂[2]分别推算1.2米以內一次可利用水量如表2。

表2 民勤站一个高12米流动沙丘(迎风坡2/3处)及一个高4米半固定沙丘(丘頂)1.2米深度內一次可利用水量[2]

	深度(厘米)	4月2日 含水率(%)	4月2日 可利用水量(毫米)	5月2日 含水率(%)	5月2日 可利用水量(毫米)	6月2日 含水率(%)	6月2日 可利用水量(毫米)	7月4日 含水率(%)	7月4日 可利用水量(毫米)	8月3日 含水率(%)	8月3日 可利用水量(毫米)	9月2日 含水率(%)	9月2日 可利用水量(毫米)	4—9月可利用水量平均(毫米)
流动沙丘	0—5	0.02	—	1.36	0.48	0.04	—	0.23	—	0.39	—	1.57	0.63	0.17
	5—10	0.26	—	2.47	1.32	0.08	—	0.34	—	0.56	—	3.29	1.98	0.55
	10—20	0.85	0.19	2.77	3.08	0.03	—	0.40	—	2.68	2.93	4.07	5.02	2.04
	20—40	1.85	3.38	2.24	4.56	2.25	4.16	1.44	2.14	3.02	6.88	2.82	6.28	4.57
	40—60	1.81	3.22	2.07	4.06	2.23	4.54	1.68	2.84	2.27	4.60	3.17	7.34	4.43
	60—80	1.46	2.02	2.21	4.48	1.69	2.92	1.07	1.04	2.48	5.26	5.26	13.60	4.88
	80—100	0.93	0.62	1.72	3.00	1.44	2.16	1.97	3.74	1.78	3.16	2.23	4.52	2.87
	100—120	0.88	0.42	1.43	2.10	1.46	2.22	0.63	—	1.49	2.30	1.69	2.90	1.66
	合計		9.85		23.08		16.44		8.78		25.9		42.27	21.1
半固定沙丘	0—5	0.52	—	1.1	—	0.23	—	0.3	—	0.8	—	2.7	0.25	0.04
	5—10	0.55	—	2.9	0.85	0.3	—	0.3	—	3.6	1.27	3.8	1.00	0.52
	10—20	0.56	—	1.6	0.15	0.4	—	0.4	—	4.3	3.37	3.8	2.57	1.01
	20—40	0.69	—	2.2	1.92	1.3	—	1.8	0.87	1.8	0.87	1.7	2.85	1.08
	40—60	1.50	0.08	3.9	6.36	1.8	0.87	2.0	1.40	2.1	1.66	4.3	2.00	2.05
	60—80	2.30	2.64	3.8	7.20	2.6	3.54	2.6	3.54	5.1	11.14	2.3	3.20	5.21
	80—100	2.0	2.50	3.9	8.26	3.3	6.46	3.5	6.18	3.6	7.56	2.8	3.00	5.66
	100—120	2.5	4.22	2.4	2.68	3.1	6.12	3.4	7.08	2.6	4.92	3.6	3.22	4.71
	合計		9.44		27.42		16.99		19.07		30.80		18.09	20.3

(根据民勤治沙綜合試験站观測資料)

由表2，可見在溫带荒漠边緣一般沙生植物根系都能到达的1.2米深沙层內，不論流动沙丘或半固定沙丘4—9月平均一次可利用水量都达20毫米上下，相当于常年降水量15—20%。如果再計算較深沙层(一般沙生植物根深2—3米)，可利用水源当更多，估計4—5米深沙层內，一次可利用水量可相当常年降水量(参考表1)。但应强調指出：湿沙层水分静貯量是多年积累的結果，补給較为困难，因而絕不允許一次就用光，否則，对植物而論，沙丘就暫时"死亡"了。

显然，沙丘一次可利用水量随着含水率的变化而变化，地带性規律是显著的，从荒漠地带向荒漠草原地带和干草原地带逐漸增大，因而改造利用条件逐漸变好。实践証明：干草原地带的流动沙地(例如毛烏素沙漠和西辽河沙地)，严格封育三、四年后，沙生植物即可利用湿沙层的水分而蓬勃生长，从而使沙丘趋向固定，并根本改变原来的荒涼面貌，另一方面，在极端干旱的荒漠中心，稀疏的沙丘植被一旦遭受破坏极难恢复生长，因而严格地保护一草一木，是荒漠中心最重要的治沙措施之一。

四、湿沙層水分的來源和動态

湿沙层水分的来源不外乎大气降水、地面凝結水以及地下水补給等三个方面；但以何者为主？运动方

1) 参考：格尔穆治沙綜合試験站"沙地湿沙层水分来源問題討論"1960年。

2) 流动沙丘的物理性质同表1注。半固定沙地为：容重1.3克/立方厘米，比重2.68，最大吸湿量0.86%，凋萎含水量1.47%。

式又怎样？迄今还缺乏一致的認識。

根据現有观测資料，初步判明：在溫带干草原、溫带荒漠草原和溫带荒漠边緣，大气降水是湿沙层水分的主要来源，并且愈向东，大气降水量愈丰沛，所占比重亦愈大。这些地区年降水量达100—400毫米，每次降雨之后，表面沙层受到湿潤(根据1959年民勤站观测，沙层的湿潤深度約为降水量的20—30倍)[1]，其后沙面迅速蒸发而形成干沙层，起了保护作用，使下伏的湿沙层的水分得以較长期保存；另一方面，重力水继續下滲到一定深度，呈悬着水形态而形成湿沙层。如以民勤站一个流动沙丘（高3.5米）湿沙层的移动为例（图4）：1960年4月25—26日降水10.6毫米，5月初在5—35厘米深处形成含水率达4.0%的湿沙层；其后水分継續下渗，6、7月間湿沙层下移到50—70厘米深处，并且稳定在这个深度，含水率2.5—3.0%；但一部分水分向下潤湿深度可达到90—120厘米，含水率2.0—2.5%。

地面凝結水在寒暑剧变的沙漠地区沙丘，肯定是

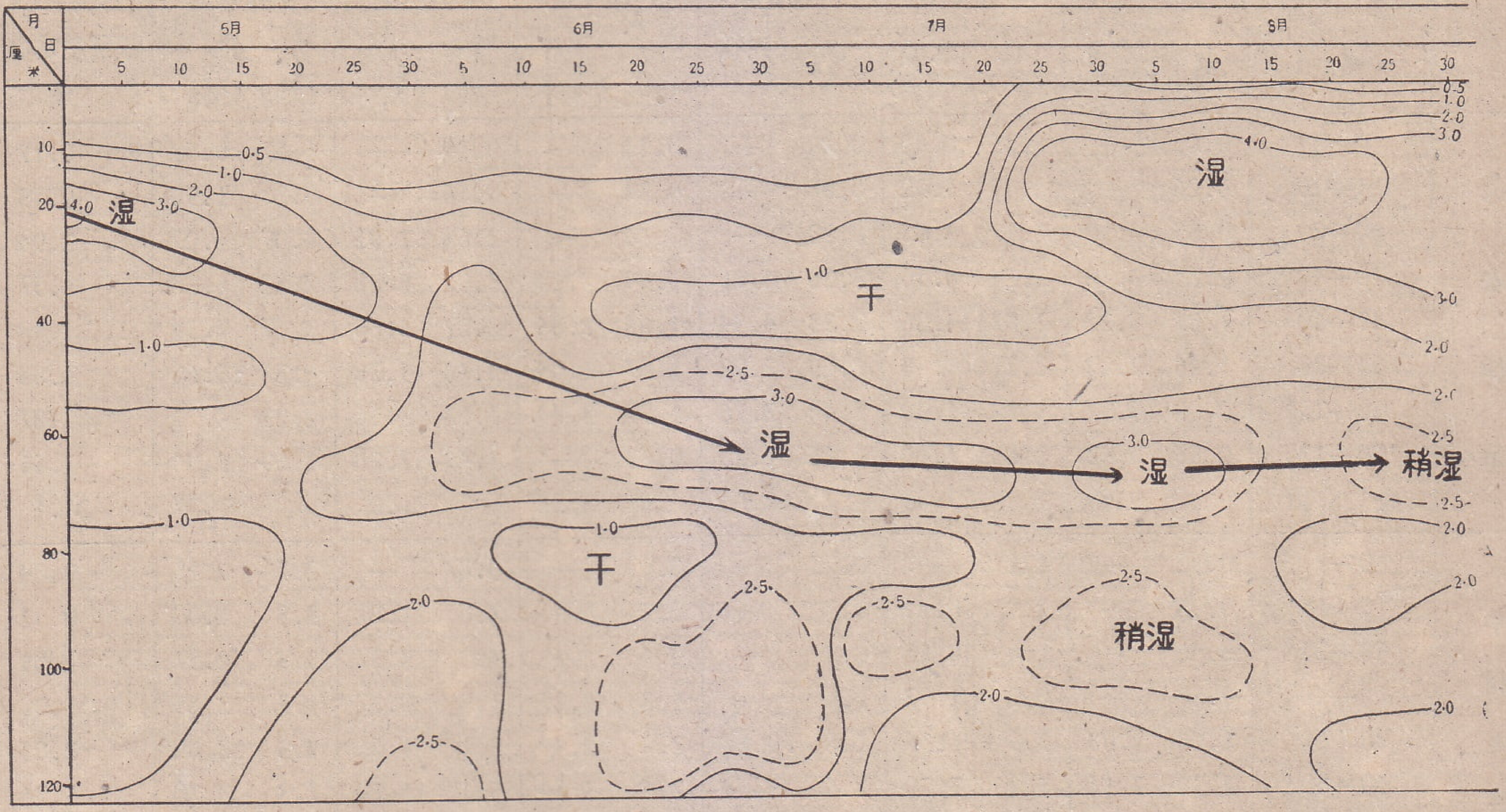


图4　民勤一个流动沙丘湿沙层的移动(丘高3.5米，测点在丘項)(箭头表示湿沙层移动方向)
(根据民勤治沙綜合試驗站气候組电测資料；郑若靄同志繪制，略加修改)

存在的。郑若靄等1960年8月11日到9月6日在上述3.5米高流动沙丘上进行了21天的观测，每晨沙面都有凝結水出現，最大值每天达283.7克/米²，可使沙面含水率增到0.74%，估計8月間夜間凝結水量共达2毫米。但在白天，凝結現象为蒸发現象所代替，凝結水迅速在大气中消失，只有很小一部分滲入沙中，对湿沙层水分补給不起什么作用。至于地面凝結水的来源，大气中的水汽和深层地下水汽都有，两者所占比例則視具体条件而不同。根据民勤、格尔穆等沙漠站观察，两者所占比例大致相等，但因季节、昼夜和天气条件的变化而有很大变化。

地下水一般在沙丘中不能通过毛細管作用而对湿沙层发生补給作用，已如上述。但通过薄膜水和汽态水运动，地下水仍对沙丘水分起着一定的影响。沙层含水率超过最大吸湿量时，薄膜水能从薄膜較厚的下部向薄膜較薄的上部移动，只是为量不多，并愈往上部，移动量愈小，到了含水率低于最大吸湿量时，薄膜水就不再移动。根据方正三等1959年6—7月間在民勤站实测，含水率原为1%上下的沙层，两个月之間，由于汽态水和薄膜水移动作用，180厘米深处增为2.46%，120厘米深处增为2.03%，60厘米深处增为1.73%，40厘米深处則减为0.95%。

沙层含水率超过最大吸湿量时，沙中空气湿度即达飽和状态。此时沙层汽态水含量与絕对湿度成正比而与溫度成反比。汽态水运动主要取决于地面的溫度垂直梯度，自溫度較高处向較低处扩散。一般說，夜間地面溫度較低，汽态水自底层向上移动，白天則情况相反。

沙层含水率低于吸湿量时(即在干沙层状态)，汽

---

1) 江爱良、陈建綏"降水对沙地水分影响的初步观测"，治沙研究，第四号，科学出版社。

态水运动还受水分含量的影响，即自水分含量較高处向較低处移动。因此，沙层的松紧度对汽态水运动的速度有一定的影响，大致作反比的关系。

在特殊干旱的荒漠中心，湿沙层的水分动貯量更形縮小，大气降水补給作用所占比例削弱，而地下水所占比例相对增加。根据格尔穆站1960年观测，柴达木沙漠的大气降水对湿沙层的影响极小，例如1960年最大一次降雨(6月15—16日)5.2毫米，只下渗到12厘米深处，9天后即全部干化；沙面凝結水是存在的，但只有1×10^{-4}到16×10^{-4}克/厘米^2，在太阳强烈照射下，迅速蒸发，对湿沙层几乎不起作用；地下水的汽态水运动則較为强烈，并且为湿沙层主要补給来源。内装干沙层（含水率0.053%）的圓筒（底部穿孔，并垫以鉄絲网以防毛管水或薄膜水上升的影响）在不同深度沙层埋置15天以后，含水率在24厘米深处增为0.422%，62厘米深处增为0.503%，110厘米深处增为1.322%。但由于观察时期較短，特别是未曾遭遇沙漠地区特殊降水方式的暴雨，下結論为时尚早[1]。

五、湿沙層的改造利用問題

綜上所述，湿沙层的特点是：它是沙漠地区沙丘的主要水資源，一次可利用水量（靜貯量）相当丰富，但补給量（动貯量）不大，而地区差异性显著。因此在改造利用上，一方面要充分利用这个宝貴的水資源，使它积极为綠化沙丘、控制流沙，进而建立林牧基地而服务，另一方面也要防止开采过度，影响水源的枯竭，从而引起草木的死亡。主要具体措施为：

（1）在沙丘适当部位（例如迎风坡1/2或1/3以下）采取物理、化学措施（例如粘土壠沙障、瀝青乳剂等），以固定流沙，防止风蝕，保护干沙层（同时也就保护了湿沙层），从而保証生物措施的有效进行。

（2）选择适宜树种和草类，特别是需水量最小、成活率最高而經济价值最大的品种，在物理化学固沙措施的保护下，选择沙丘适当地貌部位栽植或播种。实践証明，在溫带干草原沙地上可以杆插或栽植黄柳、沙柳、木蓼、小叶楊等，或播种籽蒿、差把嘎蒿、花棒等；在溫带荒漠草原流沙地区，可以选用梭梭、白梭梭、籽蒿、差把嘎蒿、花棒、沙拐枣等；溫带及暖溫带荒漠流沙地区則可推广梭梭及白梭梭。根据民勤站1959—1960年試驗研究，在粘土垄沙障内栽植梭梭，成活率达55—83%，均生长旺盛，并可进行直播，固沙效能和經济价值也很高，特别是需水量較小，1960年6—7月間应用剪枝称重法測得梭梭幼苗蒸騰强度仅为388毫克/克/时（檸条为1,199，沙枣为1,055，木霸王为577）。

（3）通过精密計算，决定各地区造林种草的合理密度，充分利用湿沙层水分的动貯量，避免过多地縮减其靜貯量。例如郑度同志在民勤地区测定几种沙生植物1960年5—9月蒸騰量（大致相当需水量）如表3所示。

植物名称	高度（厘米）	冠幅（厘米）	根深（厘米）	蒸騰水量（公斤）	蒸騰水量（毫米）
黑沙蒿	50—70	100×120	245	108.6	90
胖姑娘	60—80	60×80	275	141.9	296
沙枣	150—300	160×160	—	642.6	251
多枝檉柳	250	270×310	330	3255.6	389

显然，上列几种沙生植物就耗水量而論，以种植黑沙蒿較为有利。但目前由于各地区的沙丘水分动貯量、有效降水量以及各种沙生植物耗水量导确切可靠数据尙未获得，造林种草合理密度的詳确数字亦有待进一步的試驗研究。

除了合理利用湿沙层的水源之外，发展远景为增加湿沙层的水分，特别是动貯量。目前这項研究工作还做得很少，将来努力方向主要有下列三方面：

（1）探討各种途径，进行人工降雨，同时設法减少雨水的蒸发量而加大其渗透量。例如粘土垄沙障不但可保护干沙层及湿沙层，从而减少蒸发，并且便于雨水集中，增加渗透深度。根据耿寬宏等同志1960年在民勤站观察，在粘土垄沙障内，自沙面至20厘米深处，水分含量都比一般流沙高20—50%，雨水的渗透深度也較大5—10厘米。

（2）設法增加地面凝結水，并增大其下渗量而减小其蒸发量。例如在沙面上鋪設卵石，可以防止风蝕，并降低夜間地溫，从而增加凝結現象，特别可以促进凝結水下渗到卵石层之下，从而避免了蒸发。我国劳动人民在很久以前就已經发現这个方法，兰州附近的砂田也就是根据这个道理。

（3）增加沙丘附近地区的地面水源和地下水源，从而提高湿沙层水分。

（下轉第41頁）

1）根据A. 拜格諾在阿拉伯沙漠和撒哈拉沙漠的观察，暴雨仍为极端干旱地区的沙丘湿沙层的主要水源，一次暴雨之后，如无植物蒸騰或其他消耗，湿沙层可保存数年或数十年之久（参考R. A. Bagnold "The Physics of Blown Sand and Desert Dunes", London, 1941）。又根据陈治平同志在塔克拉瑪干沙漠中心的鉄干里克附近（平均年雨量不到10毫米）的考察，該地区1951—1953年連續三年滴雨不降，1954年8月間一次20多毫米的暴雨，沙丘湿透了21厘米（其下仍为干沙层），估計湿沙层有可能較长期保存。

我国盐渍土的分布和改良

黄鎮国　慕容梅兄

我国盐渍土的分布与形成因素

盐渍土是盐化土、盐土、碱化盐土(苏打盐土)、碱土的总称。一般认为土壤含盐量达0.1—0.3%时,为盐化土,影响作物的产量和质量;达0.5—1%时,作物难以生长,称为盐土。根据土壤中所含的盐量及对作物的危害程度,可将盐土分为五类。但因各地气候、地下水等条件的差异,分类的标准亦有出入(表1)。又如新疆地区0—30厘米土层含盐量2%以上为盐土;华北盐土的含盐量则为0.5%以上。

表1　按盐渍化程度的盐土分类*

盐土名称	土壤含盐量(%)		地下水深度(厘米)		地下水矿化度(克/公升)		作物生长状况
	銀川地区	河北平原	銀川地区	河北平原	銀川地区	河北平原	
非盐化土	<0.1	<0.1	>190	>210	<1	<1	生长良好
輕盐化土	0.1—0.6	0.1—0.2	140—180	120—210	1—4	1—3	輕受抑制
中盐化土	0.6—0.8	0.2—0.4	100—150	70—150	1—4	2—5	受抑制,缺苗$\frac{1}{3}$—$\frac{1}{5}$
重盐化土	0.8—1	0.4—0.6	80—140	50—100	5—10	3—8	严重抑制,缺苗$\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$
盐　土	>1.0	>0.6	90—120	30—100	10—25	>4	不能生长

* 本表取材于下列二文:王吉智:宁夏銀川地区排灌措施在防治盐渍土中的重大意义。土壤,1959年9月。
方生:黄河下游发展灌溉必須防止土壤盐漬化。土壤,1959年11月。

当土壤中含有多量的碳酸鈉或重碳酸鈉(苏打或小苏打)时,称为碱化盐土或苏打盐土。它是盐土和碱土的过渡型。一般总碱度(HCO_3^-)达0.02—0.03%时,影响作物生长,达0.05%时,作物生长受强烈抑制。碱土虽属盐渍土类,但其性态和形成过程与盐土有很大区别。碱土是由于土壤中积累了大量的碳酸鈉,使土壤中碱土金属(Ca及Mg)大量沉淀,因而根本改变了土壤溶液中一价离子与二价离子的比例关系,使鈉离子大量侵入土壤胶体复合体,以致造成渗水性差,湿时泥濘,干时坚硬恶劣的物理性质。一般認为,当鈉占土壤中总吸收量5%以下为非碱化,5—10%为弱碱化,10—15%为中碱化,15—20%为强碱化,20%以上为碱土。

据农业部初步估計,全国盐渍土总面积約4亿亩。

表2　各地盐渍土含盐量比較(据侯学煜)

地　名	盐渍土类型	全盐量(%)	各种阴离子占阴离子总量的百分数(%)			
			Cl^-	$SO_4^=$	HCO_3^-	$CO_3^=$
江苏連云港	氯化物盐土	2.10	96.85	1.31	1.45	0.39
广东湛江	氯化物盐土	0.13	74.14	1.87	23.99	0.00
河北乐亭	氯化物—硫酸盐盐土	0.47	78.03	11.23	10.74	0.00
山西解县	氯化物—硫酸盐盐土	3.25	58.01	40.96	1.03	0.00
柴达木芒崖	硫酸盐—氯化物盐土	2.68	47.92	49.14	2.14	0.80
包头磴口	苏打盐土	0.22	50.00	2.57	44.49	2.94
黑龙江泰来	苏打盐土	0.22	62.82	4.52	32.66	0.00

其中滨海盐渍土9,500万亩;内陆盐渍土,东北地区12,000万亩,华北地区860万亩,苏北及皖北500万亩,西北及内蒙18,000万亩。而在全国16亿亩耕地之中,程度不同的盐渍土大約还有9,000万亩,其中

90% 是历史上遺留下来的，这 9,000 万亩盐碱地，若經全面改良，每年至少可增产粮食 270 亿斤[1]。

我国盐漬土按其分布(图 1) 和溶性盐的組成可分为如下四类(表 2)。

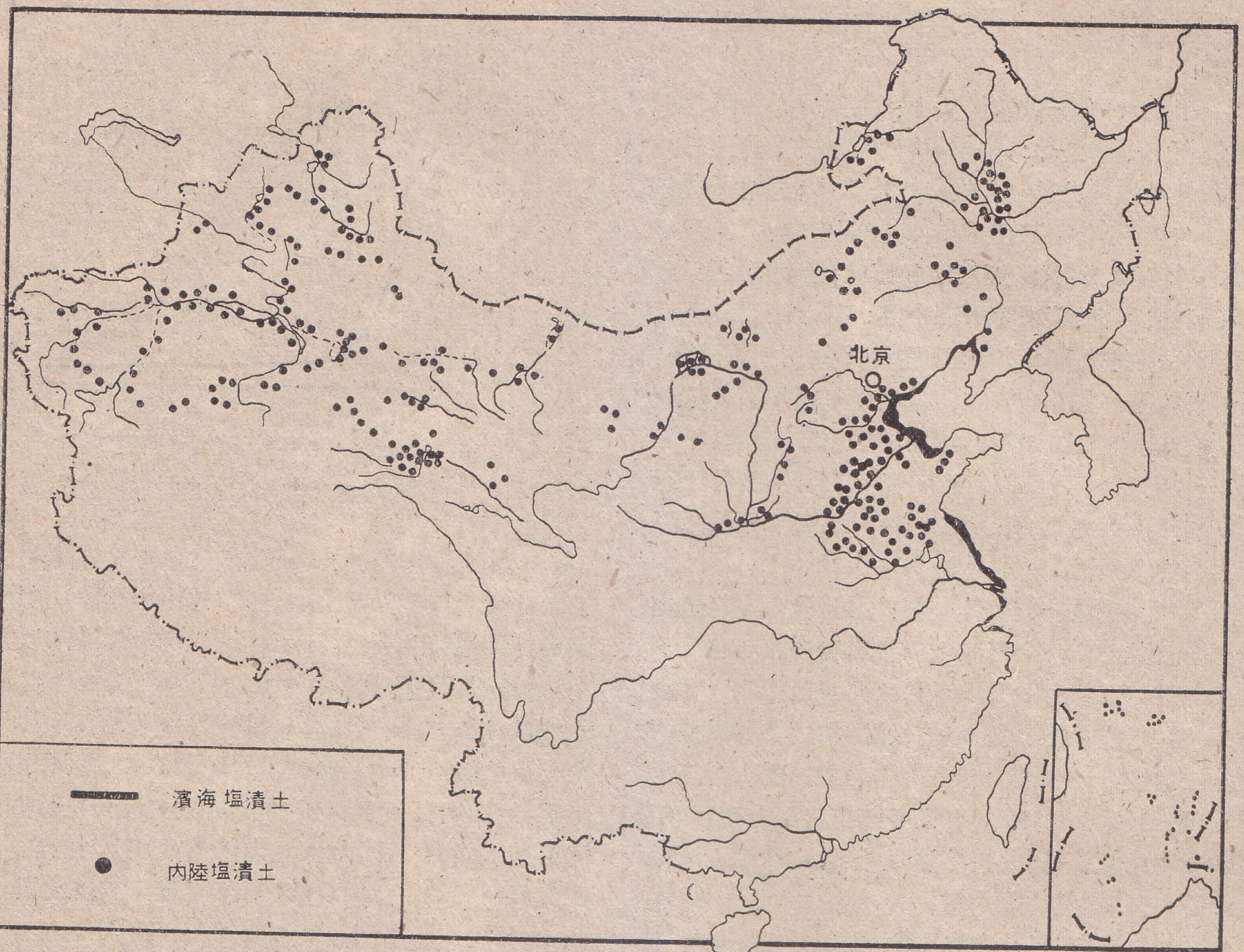


图1 我国盐漬土分布图

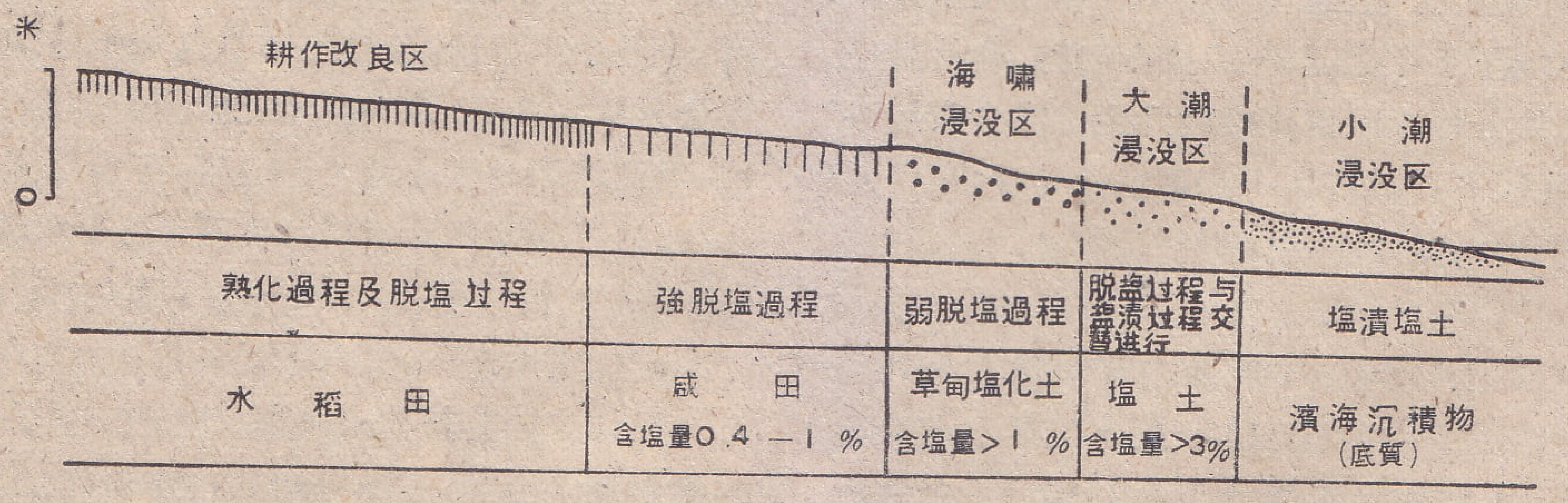


图 2 华南滨海盐土演替規律示意图

1) 滨海氯化物盐土：主要分布在渤海沿岸及苏北沿海。如辽宁省的盘山、錦县、营口、安东等县市沿海，以及复县、庄河、金县、錦西、綏中等县靠海的一小部分。华北沿海北起昌黎，經宁河的芦台鎮，天津市北部，至津浦路东側、滄县，南皮以东折向东南，再經庆云、沾化截黃河止于現今黃河三角洲南端。苏北沿海范公堤、串場一綫以东。浙江沿海杭州湾两岸以及溫州、台州一带。福建省的霞浦、宁德、罗源、平潭、惠安、同安等廿三县、市沿海。广东珠江三角洲沿海。滨海盐土的形成，主要是残留海盐，盐分以氯化物为主。因为滨海或三角洲地区，土壤中本来就残留較多盐分，加上海潮海嘯的侵袭，又把大量盐分携上陆地。浓雾也常带来大量凝結核(氯化物等盐分微粒)，雾后出現盐霜。再因海水頂托影响，特別是干季河流流量小，咸潮

1) 人民日报，1958 年 4 月 10 日。

上涌，浸渍广大地面，故使滨海地下水位一般在1米左右，地下水矿化度达10—50克/公升。华北滨海盐土一般含盐量0.4—1%；淮北4.7—7.4%；浙江<1%。滨海盐土的演替規律，以閩、粤沿海为例如图2所示。

2）华北氯化物-硫酸盐盐土：主要分布在河北省的坝县、任丘、青县等；山东省聊城、济宁、荷泽三专区；山西省桑乾河、汾河中游、涑水等盆地；河南省自郑州向东北，經原阳、延津至南乐，向东經中牟、虞城至夏邑，向东南經尉氏、扶沟至鹿邑和柘城；皖北肖县、砀山以及泗县、怀远、蒙城等十三个县；苏北徐州—連云港—淮阴—睢宁之間；陝西涇惠灌区；銀川引黃灌区；內蒙河套。呈斑状分布，主要是气候干燥和不合理的灌溉所造成，地下水位較高（銀川地区1.5—2米，华北平原2—3米），地下水矿化度1—5克/公升，盐分以氯化物和硫酸盐为主。有小片苏打盐土分布，如陝西涇阳和山西涑水盆地。

3）西北硫酸盐-氯化物盐土：主要分布在新疆塔里木河中上游，瑪納斯河流域以及山麓平原与冲积平原交接地带，青海柴达木盆地，甘肃河西走廊北側。呈大片分布。气候干燥，地下水位較深，主要是残积型的原生盐土。盐分以硫酸盐和氯化物为主，表土含盐量新疆地区一般为2—5%。有較多苏打盐土分布，如新疆阿尔泰山南麓、天山北麓等地。柴达木盆地土壤含盐量一般更高，以氯化物为主。

4）东北內蒙苏打盐土和碱土：主要分布在松嫩平原的林甸、安达、泰康、明水、肇源、甘南、龙江等十二个县境，以及內蒙栗鈣土地区。呈斑状分布。地下水位深1.5—3米，地下水矿化度2—5克/公升，含盐量一般为0.3%。盐分組成以重碳酸鈉为主，亦含有較多的碳酸鈉，碱度較高。苏打盐土和碱土分布較广。

盐渍土的形成，是受多种因素綜合影响的。試分述如下：

1.地下水因素：地下水位高低和矿化度大小是决定土壤盐渍化的直接因素（表1）。高水位矿化水及底土中的可溶盐分随土壤毛管水上升，水分蒸发，盐分乃在土壤上层积聚。其他因素都是通过地下水及土壤水而影响土壤的盐化。

土壤盐渍化对地下水深度有一定要求，只有当地下水位达到临界深度时，盐分才会沿毛細管上升。所謂地下水临界深度，就是不使作物受到盐害的最浅地下水埋藏深度，当地下水位高于这个深度，土壤就会发生盐碱化。气候干旱，地下水矿化度高，土壤毛細管作用强，临界深度就越深，各地不尽相同。

临界深度可用柯夫达座标法求得，即根据实測資料作出地下水位与地下水矿化度的关系曲綫，曲綫急剧改变处的地下水深度，即临界深度。图3的情况，为1.7米。

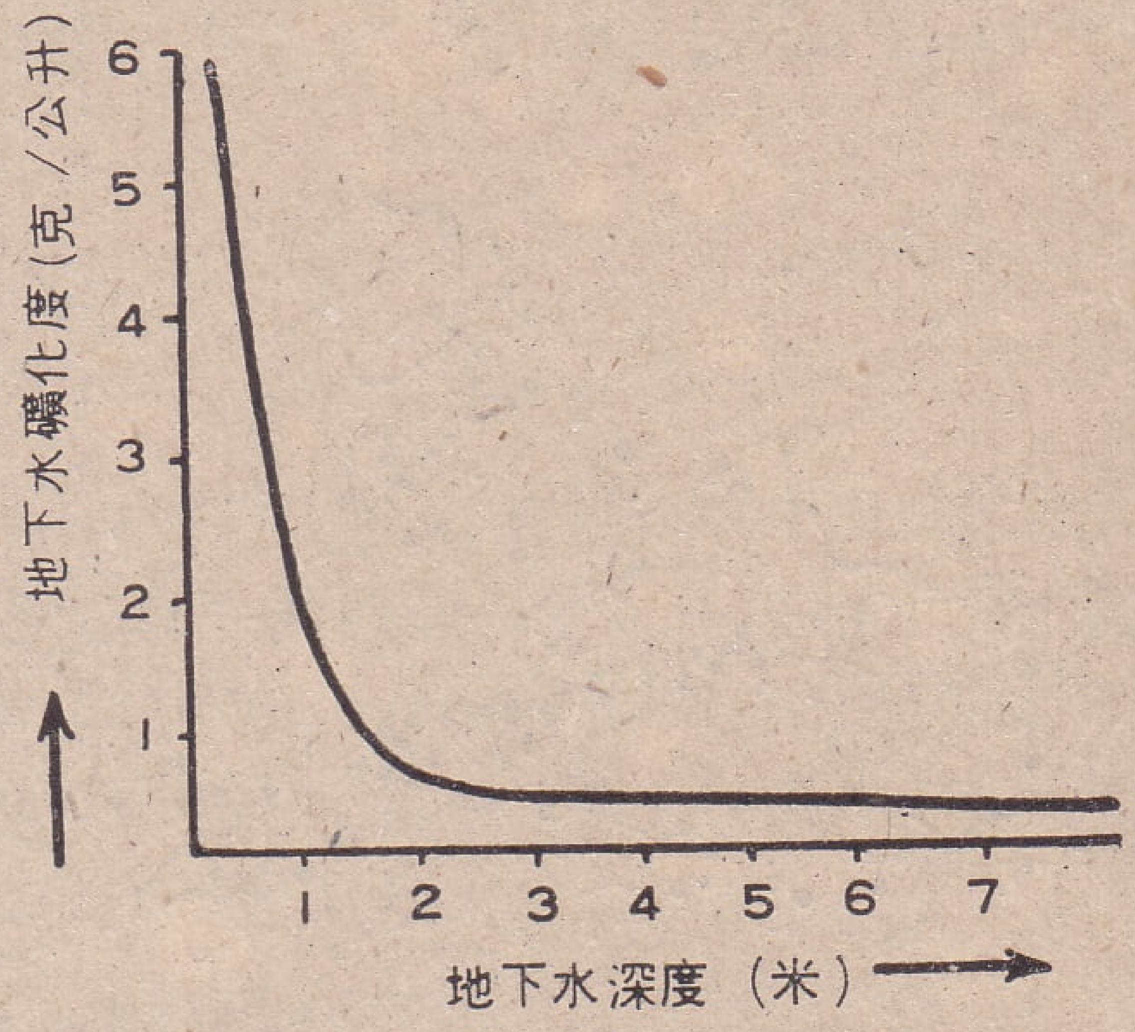


图3　求地下水临界深度的柯夫达座标

2.地质地貌因素：地貌、水文地質、岩性影响着地下水位高低和矿化度大小。例如松嫩平原为中生代凹陷带，地形閉塞，富裕河和双阳河下游发育着广大的封閉洼地，引起沼泽化和盐碱化。新疆內陆盆地，具有水文地質与水文化学条件的封閉性，盐分循环至少在白垩紀以后即已开始。柴达木盆地亦是如此。甘肃河西走廊，南边岩层透水性强，水力坡度大流得快；到北边，岩层透水能力极差，加上北山阻挡，地下水抬高。故走廊南部一般地下水矿化度<1克/公升，向北逐漸升高为50克/公升，个别甚至400克/公升。山西涑水盆地最低处海拔320米，而涑水进入黃河入口高341米，故排水困难。据以盐池为中心的閉流洼地区水盐平衡計算，一般平水年份，洼地中儲水量每年增加0.30亿方，儲盐量增加2.72万吨。华北平原，地形低平，排水不暢，黃河河床高出平地4—10米，旁滲很强，抬高地下水位。又因黃河河水矿化度較高（平水季节为0.2—0.5克/公升，长江为0.1—0.15克/公升），使平原地下水矿化度达2—6克/公升。

又如我国苏打盐土和碱土的形成，主要是受地質因素影响。据陈恩凤等研究，吉林郭前旗苏打盐渍化与深层母岩岩性有关。据鉆探地表至1,035米范围內，HCO_3^-离子的含量甚多，尤其是100—500米范围，占阴离子总量的62%。阳离子的鈉（Na^+）离子在1,000米深度內，占阳离子总量的81%强。此外，尙含有較多的硫酸鈉，經生物化学作用也能形成苏打。柯夫达也曾指出，松嫩平原土壤苏打的累积，主要由于周围大小兴安岭和长白山的花崗岩、玄武岩及近期火山岩中长石类的鈉質鋁硅酸盐，在长期风化溶滤作用下，使山前溶滤带的潛水硅酸盐化。这类重碳酸盐-硅

酸盐水大量汇集于平地，由于水解和碳酸盐化結果，形成碱金属的重碳酸盐和碳酸盐，并使潛水和土壤发生强烈苏打盐渍化。新疆地区土壤的苏打盐渍化过程亦相类似。

3.气候因素：我国盐渍土主要分布在北緯35°以北地区，其中除滨海盐渍土主要是由于海水浸渍形成以外，内陆盐渍土分布区的气候特点是：干季长，湿季短，干旱少雨而多风，蒸发强烈（如华北平原年蒸发量大于年降水量2—3倍，內蒙大5—7倍，新疆大10—30倍）。降雨无法把土壤中由化学风化所成的盐或因地下水蒸发所积之盐洗脫，在地势低洼排水不暢地区盐分极易上升聚积而发生盐渍化。在这北溫带季风型半干燥半湿潤性及强烈大陆性气候区里，盐渍土的分布是带有世界性的，除我国外，伊朗，阿富汗中部，苏联里海地区及外高加索，美国中北部，加拿大南部等皆是盐渍土集中分布地区。而南方則因降雨量大，能把土壤中溶性盐类淋出土层，通过地下水径流排掉，故很少发生盐渍化。华北平原因雨量过于集中，有明显的干季，是一个易旱易涝地区，旱季蒸发强烈，引起土体积盐，雨季瀝涝严重，盐分随水迁移，"盐由旱生，涝盐相随"，旱涝盐三者密切联系。又如內蒙地区盐斑地的形成与风有关，春天特大西北旱风刮起荒地上的盐表土，吹入农田。

4.人为因素：灌区由于經营不当，常引起土壤次生盐渍化。据水利部对十七个灌区統計，发生次生盐渍化的土壤約占灌溉总面积30%（370万亩）。例如銀川灌区次生盐渍土占灌溉面积30%，內蒙后套占34%，河南引黄灌区占32%，吉林郭前旗灌区占85%。

引起土壤次生盐渍化的基本原因是：1)灌溉管理不当：大水漫灌，有灌无排。2）排灌工程不良：渠道决口、滲漏，强調蓄水，忽視排水。例如保定专区把旧有的排水沟道和临时滞水洼地，不恰当地修建成平原水庫，竹节水庫；平地围堤蓄水；河道堵坎，壅水灌溉。結果造成四周沼泽化盐渍化面积很大。3)耕作不善：如土地平整差，造成低处淹，高处盐；灌后土壤板結，未及时松土，加重返盐；稻田位置不宜，引起周围盐渍化等。

綜上所述，盐渍土的形成因素是多方面的，但最直接的是地下水的水盐动态，即地下水位和矿化度。因此，改良盐渍土的关鍵，就在于把地下水位控制在临界深度和临界矿化度以下。采取的措施，必須改良和利用相結合，以利用为主，从利用中求改良，通过改良提高利用效益。并須因地制宜。盐分較輕，地下水位較深者，可以农业措施为主；盐分較重，地下水位較浅者，則以水利改良措施为主，并結合农业措施，以巩固脫盐效果，培养地力。

到1960年为止，全国已改良利用盐碱地4,580万亩。兹就主要措施，簡述如下。

改良盐土的水利措施

（一）洗盐：引淡冲洗，使土壤脫盐，是治理盐土、特别是中度和重度盐土的根本措施。各地盐土性质不同，洗盐方式各异，但归納起来有以下二种：

1.泡水滲洗：即灌水把表层土壤的盐分压至下层，使表层浓度变小，适应作物生长需要。虽然这种方法，一般只能維持二、三年效果，但是在水源不足地区，首先要改变土壤盐分上重下輕为上輕下重，以保种保苗，再进一步促进底土脫盐。

2.排水冲洗：即以較大定額灌水，使土壤盐分溶解，然后連水排除。

洗盐要选择适宜的时間。例如河西走廊，六、七月份地下水位最低，七、八月升高，故洗盐时間一般从七月开始，至九月結束。苏北地区，早春洗盐，因地下水位低，故效果好，且能当年种植水稻。而在柴达木盆地和新疆，則以秋泡为好，因为秋季溫度高，水源較足，盐分易于溶解。同时，秋后地冻，阻止毛細管作用，地下水以汽态上升，遇冷凝結，經一冬一春，表层累积了大量甜水，解冻之后，既有下滲洗盐之效，又能供应幼苗水分。在閩、粵沿海，則以5—8月河川淡水季节，引淡洗盐最为适时。

平整土地，防止高盐洼涝，是洗盐工作的前提。河北滄县地区，常以1—10亩为单位，修畦筑埂成"棋盘田"，这样易平整又利洗盐。或者以5亩为单位，四周开深寬各1米的深沟，形成"沟洫台田"，既可相对降低地下水位，又利于排洗盐分。这些經驗各地已普遍采用。

洗盐措施，在水源不足地区难以进行。同时，盐土排水洗盐过程中，可能会使土壤发生碱化，原因是洗盐后，土体中各种阳离子(Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, K^{+})都被洗到下层，当盐分回升时，鈉离子首先返回土壤表层而发生碱化。如銀川灵武农場1955年排水洗盐后，0—20厘米土层的HCO_3^-普遍提高10—50%。

（二）合理灌溉：灌溉适量适时，是防治次生盐渍化的中心环节。掌握因盐灌溉的原则，重盐区宜以深灌为主，加大水量，減少次数，以利压盐。在开始返盐地区，防盐防旱并重，宜以浅灌为主。严禁大小漫灌，采用沟浇、畦浇，做到水过渠干，控制地下水位。例如豫北人民胜利渠1961年10月，总干渠停水后，一个月內，干渠两侧地下水位降低0.5—0.7米。

华北平原有"头水大，二水赶，三水湿"的灌溉經

驗。头水大，即作物幼苗期，抗盐力弱，又值风大蒸发强的季节，故需多浇水，把盐分压到幼苗根系以下。二水赶，即作物生长初期，复盖差，地面蒸发大，耗水多，故須勤浇，才能保苗。三水湿，即作物已成长，抗盐力强，蒸发少，"水过地湿"即可。

山东打漁张又有"冬灌早、春灌迟"的經驗。小麦冬灌在"冬至"前結束，若过晚，灌后溶有盐分的水，冻結在耕作层內，明春解冻时盐分全部上升地表。春灌則应在土壤全部解冻后开始，若过早，底层未解冻，水分不能下滲，只能向上运动造成返盐。

改良盐土的农业技术措施

（一）种稻改良：种稻是改良利用盐土行之有效的办法。目前，全国各大灌区盐土多已試种水稻，一般亩产300—400斤。例如銀川灌区灵武农場种稻三年，在盐漬荒地上获得400斤的亩产。河南引黄灌区的小河地区，1957年試种水稻2,380亩，其中1,004亩亩产达1,000斤以上。河北芦台农場1953年起連茬水稻，亩产645斤，同时經改种水稻之后，旱作产量也大大提高。

盐土改种水稻之后，脫盐显著。河南引黄灌区种稻二年，20厘米土层全盐量由0.61%降为0.06%。灵武农場改种水稻后，表层土壤含盐量亦平均降低3.14—11.76倍。

上述事实說明改种水稻确是改良利用盐土地的重要方向。为什么种稻能改良盐土呢？原因在于：1)水稻生长期間，田面保持一定淹灌水层，起着长期洗盐作用，又可避免因蒸发而使表土积盐；2)种稻后，地下水位以上土层充分淡化，再滲入者为淡水，因而形成了淡水层，可防止返盐。

但是水稻并非高度耐盐作物。在华北平原当土壤含盐量超过0.2—0.3%时，其生长就受抑制。因此种稻洗盐必須配合其它措施，特别是在拔节以前，田面不断水，勤换水，是一条普遍的經驗。据內蒙河套地区，一般当田水发紫黑色，手摸有滑感，pH值<8.5时即須换水。

种稻能否彻底改造盐土？这取决于排水条件，而不决定于年限。例如天津小站的前营种稻已89年，因排水不暢，地下水矿化度仍高达14克/公升。而芦台农場，有蓟运河为排水道，种稻三年，2米深土层地下水矿化度已<3克/公升。

无排水种稻，盐分只是暫时压至底层，不仅停灌后易于返盐，同时，稻田滲漏水量往往占灌溉用水量的70%，故易引起四周旱地次生盐漬化。为此，需建立完整的排水系統，把由稻田向旱地之地下径流截住排去，尤須注意稻田的合理配置。例如銀川北部1958年后无計划扩大稻田面积，插花分布在旱地之間，至1960年地下水位便升高1米。故稻田应集中配置在較低地区或灌区下游。并須切实防止渠系滲漏。

（二）水旱輪作：一般水稻灌溉定額較旱作高3—4倍，故在水源有限的盐土地区，必須适当調剂水稻与旱作的比例。因为水稻用水紧张时間和旱地冬灌、春灌用水时間正好錯开，故水旱适当間作和輪作才能扩大耕地面积。即使在水源丰足地区，长期連种水稻，土壤有效养分大量淋失。如河北清河农場改种水稻后，土壤含氮量由0.15%降至0.08%，以致不断减产。其次，由于长期淹灌，表土粘粒下移，使下层土壤板結。据天津稻作研究所种稻三年后，土壤孔隙率减少10%，影响土壤空气更新。水旱輪作則能改善土壤物理性状，提高地力。此外，水旱輪作在旱作时，水生草类死亡，反之亦是，故有利于消除田間杂草。可見，改良利用盐漬土，水旱輪作是势所必行的。

在华北平原，一般土壤含盐量降至0.1%，地下水淡化到3克/公升左右，就可連續旱作二、三年。旱作的年限，决定于地下水淡化层消耗的程度，一般排水良好地区，距地面三米深淡化层全部耗尽約七、八年，排水不良地区只需三年左右。視具体情况，由三稻一旱到三稻二旱，逐漸过渡到分区輪作。

（三）其他农业技术措施：

1.改进耕作方法：例如河北平原的"四干"（干耕、干耙、干耩、干鋤）耕作方法，易于形成和保持坷垃，使毛細管孔隙减少到最低限度。此外，多鋤、雨后勤鋤、适当密植；珠江三角洲地区的犁冬晒白等都是为了抑制地下水上升和盐分聚积。

由于盐土具有冷湿、高处盐重、低处盐輕的特点，故宜于浅播、沟播，适当晚播，才有利于保苗。此外，进行种子处理，如河北滄县地区以0.3—0.5%的食盐水浸种（小麦或玉米）10—15小时，播后可保全苗。

2.选种耐盐作物，因地种植：例如河北平原一般在低洼重盐土区种高粱、千穗谷、稗子；高崗盐土区种黍子、棉花；輕盐土則种玉米、小麦。內蒙河套地区选种碱谷子、碱小麦、向日葵等。柴达木盆地格尔穆农場在盐碱地上种植法国菠菜，亩产七千斤，甜菜亩产四千斤。珠江三角洲地区的盐土則选种"新兴白"、"赤谷"等耐盐水稻良种以及"印度290"、"台糖134"等耐盐蔗种。

3.增施有机肥料：使耕作层物理性状得到改善，毛管性能显著破坏，就促进了压盐洗盐效果。同时，庄稼苗壮，地面复盖多，也相对减弱了地下水盐分上升的速度和积聚。据河北滄县地区經驗，盐土以施牛、馬

粪、麦糠、烂草等热性肥料为好，以克服盐土的冷湿缺点，而人粪尿、猪圈肥等属阴发寒，不宜多施。

4.种植綠肥，培养地力：例如苏北滨海盐土混播金花菜、光叶紫花苕子、意大利黑麦草等綠肥，生长期长(3—10月)，枝叶茂盛，根系改良土壤結构，加强了自然降水的淋溶。在閩、粤沿海，田菁是很好的夏季綠肥，种植二、三年，可使含盐量0.6%的盐土下降为0.2%以下。浙江慈溪县引种海松、海龙头、水芦、茅草等，也起到蓄草养淡的作用。河北沿海的盐蒿，新疆的苜蓿、草木樨都是当地較好的盐土綠肥作物。

改良盐土的其他措施

（一）洪淤：即利用洪水期河水含泥量大的特点，引洪淤灌，此法多用于山間沟谷或平原洼地。洪淤之后，加厚土层，相对加深了排水沟和降低了矿化地下水位。淤灌土层与下层土壤质地有显著差别，切断了毛管作用。新土层有机质較多，耕作后可改善土壤結构，增加肥力。如山东打漁张引黃河洪水淤灌，速效性氮、磷、鉀肥提高30—50%。

（二）植树造林，生物排水：每株柳树在生长季节可排水91.4立方米，楊树可排水82.9立方米，因此林带附近，地下水位下降快，脫盐效果稳定。例如山西夏县郭道公社1956年起栽植抗盐性强的鉆天楊和小叶楊11万多株，土壤盐化迅速降低，已有71%土地可耕。1961年进行林粮間种，收获了高粱、豆子等2万余斤。

盐土的改良，除上述三方面外，对于局部的重盐土，还可用人工刮去表层盐結皮。或在土表鋪盖灰渣、麦壳、糠等，也可防止返盐。河套地区盐斑地往往出現在砂性土上，故当地有换取砂土，掺入粘土以改良盐土的办法。在河南地区，又有把上层盐霜翻到底层，再盖上4—5寸厚的粘重好土压盐的办法。这些方法对于局部盐土的改良，也有一定效果。

碱土的改良

碱化盐土和碱土，因含多量的碳酸鈉，其对作物的毒性要比 $NaCl$ 大1—2倍，比 Na_2SO_4 大10倍。同时土壤結构十分恶劣，所以碱化盐土和碱土的肥力是很低的，甚至不能生长任何植物。这种土壤的改良是比較困难的，采用上述的水利措施和农业措施，往往很难收到效果。而应以化学改良方法为主，結合其他措施进行。茲据各地經驗簡述如下：

（一）施用石膏：这是改良碱化盐土和碱土的根本办法。石膏可以置换土壤中的鈉并消除游离的碳酸鈉，使碱性大大降低。施用石膏发生以下的反应：

吸收性鈉离子被鈣离子代换后，鈉离子不再占据胶体粒子的表面位置，从而改善了土壤的通气性和透水性。

选用的石膏应是含盐少純度高的。由于石膏溶解度中等，故須磨成細粉施用。同时最好与有机肥或綠肥混和施用，以利用有机质分解所生之二氧化碳，增加土层中鈣的溶解而把鈉置换出来。

碱化盐土可每隔3—5年施用一次。碱土則当碱层已被破坏，土壤呈弱碱性或中性反应即可停止。石膏施用量一般为每亩400—600市斤，多者需650—1,200市斤。若石膏缺乏，也可施用过磷酸鈣，因其中含有能消除苏打的酸和置换鈉的鈣化合物。

施石膏后，产生毒性較小的芒硝(Na_2SO_4)，故碱土改良仍須結合洗盐措施来进行。尤其是强碱土，因置换出的鈉很多，尤須采取冲洗措施。

（二）热休閑：即进行深翻，将碱化层翻到地面曝晒，晒后，胶体就丧失了水膜而凝結成块，于是大块便自行分碎为小土块。經这样处理后，播种时再施用石膏，可加速改良过程。

（三）复盖地面，增施酸性肥料：夏收之后，进行复播，种植飼料綠肥等。复播困难地区，可鋪砂，盖草或进行浅水灌溉，以保护地面。因为苏打来源多由地下水中的 HCO_3^- 沿毛管上升，受热轉化为 $CO_3^=$。增加地面复盖，可降低地面溫度，防止蒸发，从而减弱或阻止 HCO_3^- 的轉化过程。

在排水洗盐后的土地上种植苜蓿或其他多年生牧草，可防碱化。因苜蓿不仅可增加有机质，而且通过根系把鈣从下层吸收到土表，丰富表土层的鈣质，降低土壤的碱性。此外，在已进行改良的碱土地上多施有机肥和具有酸性腐殖质的肥料，可中和土壤碱性，使分散的土粒凝結在一起而形成有結构的土壤。

小启

本刊1962年第六期刊載“确定地理点之間距离的大环航綫法”一文有以下两处錯誤，特此更正。

一、第231頁第一行中心角余弦公式应为

$$\cos\alpha = \sin\phi_1 \sin\phi_2 + \cos\phi_1 \cos\phi_2 \cos(\lambda_1 - \lambda_2)$$

二、第231頁倒数15行应为

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 73°34' - (-73°58') = 111°32'.$$

本刊編輯部

新疆地区农业宜垦地的指示植物羣落

王 荷 生

植物复盖与其周围生态条件間存在着密切的联系，而且是后者的綜合反映，因此可以利用植被作为这些条件的指标。B. B. 道庫恰耶夫和 B. P. 威廉斯关于自然地带和土壤形成的学說，B. И. 維尔納茨基关于生物地球化学的观点乃是植被指示作用的理論基础。根据 B. B. 道庫恰耶夫(1949)的观点，所有自然現象和自然过程間都存在着有規律的、紧密的相互联系，其中一个景观要素的变化会引起其他要素一系列变化。自然植被在反映自然地理条件的各种景观要素中具有独特的优越性，因为植被是易变的，甚至当外界条件有不太明显变化时，它常能有所反映；同时，植被容易观察。因此，很早就有人利用植物或植物羣落来寻找有用矿物、識辨水文地质条件和土壤特性等。A. Г. 拉孟斯基(1938, 1950, 1956)根据植被对土地进行分类和生态学評价，并首先提出确定生态条件等級和生态图解的方法。侯学煜(1954)研究并总結了我国酸性土、鈣质土和盐碱土的指示植物160余种，并举出这些土壤上的植物羣落。C. B. 維克托罗夫(1961)更专門研究了指示地植物学。

笔者曾有机会参加了新疆植被考察，鉴于新疆天然植被丰富多样，土地辽闊，大片未开垦的处女地正待我們去开发，考虑到利用植物羣落的指示特征来認識和評价农业宜垦荒地的生境类型，是可以应用的一种方法。

农业宜垦荒地主要分布在平原地区和部分山間谷地內。新疆平原地区属于溫带和暖溫带干旱的荒漠气候，作物生长季节內热量充沛，≥10℃的积溫为2,500—3,500℃(北疆)和4,000—4,500℃(南疆)，无霜期长达180—230天，然而降水貧乏，年降水量北疆为100—350毫米，四季分配比較均勻，南疆仅10—80毫米，主要集中于夏季。而且整个新疆地区蒸发量都极大，为降水量的10—20倍，因此，除局部山麓、低山和山間谷地外，可以說沒有灌溉就沒有农业。土壤普遍盐漬化，盐类組成复杂，有氯化物、硫酸盐、硝酸盐以及苏打盐漬化各种类型，北疆且有碱化现象。土壤一般有机质貧乏，母质和机械組成复杂多样。考虑到在新疆地区影响农业生产的主要自然因素是大气的水分热量条件、生境的水分盐分状况和土壤的机械組成，因此，当我們研究和划分农业宜垦地生境类型及其指示植物羣落时，即以大气降水量、地下水位深度、土壤盐漬化程度和机械組成作为根据。植物羣落的种类組成、层片結构、植物生长的茂盛程度和羣落中的直接指示植物(直接指示生态条件的植物)是确定不同生境类型的主要指标。了解建羣植物和指示植物的生态学特性，則是利用植物羣落認識生境特征的主要基礎。根据上述原則，划分了新疆农业宜垦地的生境——指示植物羣落类型，同时考虑到农业上的利用价值和必要改良措施的一致性联合为若干类組，列为附表。

生境的水分来源是大气降水和地下水，在前种情况下，发育依賴大气降水营养的地带性植被——荒漠和草原化荒漠、荒漠草原和眞草原及草甸草原，它們各自反映相应的大气降水量或湿潤程度，如下表：

表1 地带性植被与年降水量的关系

地带性植被	年降水量(毫米)	水分条件等級	适宜农作制度
荒漠	<100	极干旱	灌溉农业
荒漠、草原化荒漠	100—200	干旱	灌溉农业
荒漠草原、眞草原	200—350	半干旱	半旱作及旱作
草甸草原	350—550	少湿潤(半干旱与半湿潤的过渡)	旱作

这些地带性植被的发育特征还可反映出大气降水的季节分配，甚至年变化。如北疆一些荒漠和草原化荒漠植被中，在春——夏多雨时期(4—5月間)出現或多或少的短命植物和类短命植物，夏——秋季干旱，植物羣落相反較干枯单調；南疆荒漠植被中則于雨量集中的夏季(6—8月)出現大量一年生植物——盐生草(*Halogeton glomeratus*)。

另一类依靠地下水营养的植被，可以直接指示生境的水文地质条件。組成这些植被的植物都具有深的、或者較深的根系，直接吸收埋藏較深的地下水或毛細管上升水；或者具有分布在土壤上层的根系，利用表层或高位的地下水。И. Н. 别杰曼(Бейдеман, 1953,

1954）即根据植物根系与地下水的关系，把植物分为以下几种类别。因此，可以根据具有不同根系类型的植物来确定地下水的深度。

第一类是直接吸收地下水的植物（фреатофиты），新疆有各种檉柳（*Tamarix ramosissima*, *T. hispida*, *T. elongata*, *T. leptostachys* 等）、駱駝刺（*Alhagi sparsifolia*）、罗布麻（*Poacynum hendersonii*）、甘草（*Glycyrrhiza inflata*, *G. glabra*, *G. uralensis* 等）、花花柴（*Karelinia caspica*）、盐穗木（*Halostachys belangeriana*）及草甸型芦葦（*Phragmites communis*）等。第二类即吸收毛細管上升水的植物（трихогидрофиты），有獐茅（*Aeluropus littoralis*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、拂子茅（*Calamagrotis pseudophragmites*）、冰草（*Agropyron repens*）、芨芨草（*Lasiagrostis splendens*）、盐节草（*Halocnemum strobilaceum*）、盐爪爪（*Kalidium foliatum*）等。这两类植物适宜的地下水深度一般在1—3(4)米間，土壤湿潤。其中有些比較喜湿的种类，如盐节草、盐爪爪、芨芨草等也可利用埋藏較浅的地下水，地下水深30(40)—100厘米，土壤显得潮湿。当地下水位深达4米以下时，上述各种植物即生长不良，以至死亡，表明生境干燥，不利于依靠地下水营养植物的生长。第三类利用高位地下水生长的植物（гидрофиты）都是各种喜湿植物，如沼泽型芦葦、香蒲（*Typha angustifolia*、*T. latifolia*）、藨草（*Scirpus* spp.）、莎車（*Cyperus* spp.）、盐角草（*Salicornia europaea*）等等，适宜地下水深不超过30—40厘米，或者出露地表，土壤过度潮湿。

因此，我們有根据按照水文指示植物—植物羣落（指示地下水条件的植物和植物羣落）把生境的水分条件分为四級，即干燥（地下水位 >4米）、湿潤（1—3(4)米）、潮湿（0.5—1.0米）和过度潮湿（<0.5米，或有积水）。

各种植物对于盐分条件也有不同的反映，根据植物与盐分的关系可区分为淡生的、假盐生（或兼盐生）的和盐生的植物。淡生植物是生长在"淡的"或沒有盐漬化土壤上的植物，如白楊（*Populus alba*）、拂子茅、小糠草（*Agrostis alba*）、冰草及各种中生的杂类草——苦豆子（*Sophora alopecuroides*）、草木樨（*Melilotus albus*）等。假盐生植物对于盐分关系的适应性比較广，可以生长在"淡的"及不同程度盐漬化的土壤上，但以具有輕度或中度盐漬化为最适宜。这类植物如胡楊（*Populus diversifolia*）、鈴鐺刺（*Halimodendron halodendron*）、脹果甘草（*Glycyrrhiza inflata*）、駱駝刺等。盐生植物是指专生长在盐土上的植物，具有盐生植物的各种典型特征，如积盐的肉質盐生植物：盐穗木、盐节草、盐爪爪、盐角草、西伯利亚白刺（*Nitraria sibirica*）等；泌盐的盐生植物：各种檉柳、獐茅等，它們都是生境盐漬化的直接指标。

此外，一些植物与土壤的机械組成也有密切联系。

由上所述可以得出这样結論，即在了解組成植物羣落的各种植物的生态学特性基础上，可以認識生态环境的特征。

現在进一步談一談以下各主要生境——指示植物羣落类型的羣落学特征。

1.在极干旱气候条件下，指示农业宜墾地的眞旱生荒漠植物羣落是很有限的，仅有分布在天山南麓冲积洪积平原下部，棕色荒漠土上的旱生灌木和半灌木羣落，建羣种在沙土上是琐琐（*Haloxylon ammodendron*）(1,2)[1] 沙砾質上是泡泡刺（*Nitraria sphaerocarpa*）和喀什沙拐枣（*Calligonum kaschgaricum*）(3)。盐漬化时羣落中混有刚毛檉柳（*Tamarix hispida*）、盐穗木、西伯利亚白刺等盐生植物或一年生猪毛菜类——盐生草及苏叉明棵（*Salsola ruthenica*）。

2.在干旱的气候条件下，宜墾地指示羣落类型比較多样，主要是分布在北疆的各种旱生半灌木和小半灌木荒漠，建羣种为琐琐、琵琶柴（*Reaumurica soongarica*）耐盐假木賊（*Anabasis salsa*）、无叶假木賊（*Anabasis aphylla*）及各种蒿类（*Artemisia* spp.）。琵琶柴和琐琐荒漠主要分布在准噶尔盆地南部古老冲积平原盐化、碱化的荒漠灰鈣土或琐琐林土上。前者土壤質地适中，为壤質和沙壤質，后者較輕，是沙土，然皆有不同程度的盐漬化或碱化。这可以由羣落中不同的伴生或指示植物反映出来：强度-中度盐漬化条件下(1)，羣落中混有各种常見的盐生植物及一年生猪毛菜类——肥叉明棵（*Salsola crassa*）、哈列藜（*Halimocnemis villosa*）、尖叶碱蓬（*Suaeda acuminata*）、駱駝蹄板（*Zygophyllum fabago*）等，羣落稀疏，复盖度10%左右。弱盐漬化时(2,5)，伴生的植物是一年生猪毛菜类——对节刺（*Horuninowia ulicina*）、白刺叉明棵（*Salsola nitraria*）、苏叉明棵（*S. cillina*）、叉毛蓬（*Petrosimonia brachita*）、虫实（*Corisperum lehmannianum*）、新疆角果藜（*Ceratocarpus turkestanicus*）等。奇台以西地区，因降水較多，羣落中幷有多种短命、类短命植物及地衣。植被发育較好，复盖度20—50%。

在干旱的沙-砾質碱化棕鈣土和薄层荒漠灰鈣土区（准噶尔盆地北部第三紀台地，和布克谷地，天山北麓洪积扇上部和山前地带）耐盐假木賊及博乐蒿（*Artemisia borotalensis*）荒漠中的无叶假木賊是碱土和碱化土的指示植物，羣落的組成幷反映土壤基質的含

1）号碼与表1中一致，以下同。

砾程度。耐盐假木贼荒漠在沙质、砾沙质(砾石含量小于5%)上植物种类比較丰富，有8—10种，多为一年生猪毛菜类和短命植物；沙砾质(砾石含量大于50%)上种类貧乏，耐盐假木贼成为純羣落，或不超过5种，为一年生猪毛菜类及其他小半灌木——假木贼(*Anabasis truncata*)、蛇麻黄(*Ephedra distachya*)、伏地肤(*Kochia prostrata*)、小蒿(*Artemisia gracilescens*)等。薄层沙地上参入沙生針茅(*Stipa glareosa*)形成草原化荒漠植被。博乐蒿荒漠中除伴有耐盐假木贼和无叶假木贼外，并有小蓬(*Nanophyton erinaceum*)、伏地肤等猪毛菜类，指示土壤的砾质性較强，为碱化的薄层荒漠灰鈣土。在碱化粘土質的龟裂土或龟裂型土上，它們就被原植体和无叶假木賊荒漠(7)所代替，这一类型主要分布在准噶尔盆地西南部的古湖盆区。无叶假木賊成稀疏的单种羣落，水分条件較好时出現一年生猪毛菜——*Salsola foliosa*、*S. affinis* 等。强碱化时，地面光裸，仅于春季融雪水和夏季降雨的积水蒸发后，出現一片片綠色藻类。

上述各类羣落中，以壤質和沙壤質——琵琶柴及博乐蒿荒漠所代表的土地为良好开垦对象，土壤表层有机質含量1—2%，但需进行改良盐化、碱化的措施。

3. 在降雨比較丰富、年降水量250—350毫米、分配均匀或春、夏季較多的一些地区(額敏、伊犁谷地，昭苏盆地西部，阿尔泰山麓哈巴河一带)，常見短命植物小蒿荒漠(6)，短命植物喀什蒿荒漠和針茅、狐茅員草原(8)。发育良好的小蒿、喀什蒿(*Artemisia kaschgarica*)荒漠及針茅(*Stipa capillata*)、狐茅(*Festuca sulcata*)眞草原，复盖度达30—60%。在这种生物-气候条件下发育的壤質的棕鈣土、灰鈣土及栗鈣土，表层有机質含量自1%至6%不等，有的比較肥沃，一般沒有盐漬化或碱化，为良好开垦对象，因降水較多，可以經营半旱作或旱作。

4. 雨量較多的亚高山草原和地下水位較高的草甸草原(9)(昭苏，特克斯及尤尔都斯等較高的谷地)，年降水量350—550毫米，是新疆农业宜垦地——指示羣落中最湿潤的类型，代表植被是密茂的山地杂类草禾草草甸草原(*Stipa kirghisorum*, *Helictotrichon tianschanicum*, *Agropyron cristatum*, *Phlomis oreophylla* 等)和細柄草(*Ptilagrosis subsessiliflora*, *P. pururea*)亚高山草原。发育肥沃的黑鈣土、草甸草原土及亚高山草原土，母質为黃土状物質，黑鈣土表层有机質含量达7—13%。因降水丰富，适宜旱作，但因溫度低(年平均溫度2°—3℃，甚至 −4°—−5℃，七月只10—15℃)，宜种植耐寒早熟作物品种。

至于与地下水密切联系的各类指示植物羣落，普遍分布在南、北疆山前及各大河流冲积平原和湖滨平原，它們几乎都反映生境不同程度盐漬化的特征，主要是生境湿潤和潮湿条件下的各种盐生的草本羣落、灌丛和荒漠河岸林，建羣种为依靠地下水和地下水毛管上升水营养的一些植物——檉柳、甘草、芦葦、芨芨草、獐茅、胡楊等等。由于經常水分供給充分，羣落比較密集，复盖度一般30—80%。羣落的种类組成则是盐漬化的主要指标：弱盐漬化条件下，羣落中常混生一些中生杂类草——苦豆子、草木樨等。沿非盐化的河床旁或河漫滩，则由这些中生杂类草或淡生的禾草——拂子茅(*Calamagrostis pseudophragmites*, *C. epigeios*)、冰草、芦葦等組成典型草甸及楊树-柳树林(16)。发育比較肥沃、沒有或弱盐化的草甸土和吐加依土，腐殖质层厚数厘米至30厘米，其中有机質含量1—5(7)%，是良好的开垦对象。中度盐漬化时，盐生草甸及灌丛中混生各种兼盐生杂类草，或由后者組成羣落(15)。盐漬化强烈时，则被典型的肉質盐生植物(盐穗木、盐节草、西伯利亚的刺)所代替，或由它們組成盐生荒漠羣落(13, 14)。土壤是草甸盐土及各种典型盐土，獐茅草甸并經常与苏打盐漬化相一致。必須經过盐土改良措施才能垦植。

在生境干燥条件下，是各种稀疏的盐生或兼盐生植物羣落(10, 11, 12)，主要代表植物为多枝檉柳，苏枸杞(*Lycium ruthenicum*)、駱駝刺、中型芦葦、西伯利亚白刺等。土壤是具坚实盐壳的残余盐土，龟裂型盐土，盐化、荒漠化草甸土，盐化荒漠土及龟裂型土等。地下水位4米以下，常在5—8米。由于生境干燥，植物生长受强烈抑制，复盖度不及10%。相反地，生境过度潮湿时，则发育喜湿的肉質盐生荒漠(14)或沼泽草甸和草本沼泽(17)，羣落茂密，复盖度可达90%。这两类土地必需經过特殊改良措施后才能利用。

显然，上述各种指示羣落类型都反映它們所处地段一定的生态环境，主要是大气降水、土壤的水分-盐分状况、机械組成及地下水条件等，这些影响农业生产的重要因素还与一定的地形条件相一致，它們各具有不同的农业开垦价值和需要不同的改良措施。大凡依靠大气降水供給的各类指示羣落都分布在山前冲积洪积平原、古老的剥蝕或淤积平原，主要是沙-沙壤質沉积物，为非盐漬化，弱-中度盐漬化或碱化的荒漠土及荒漠草原土，排水良好，是良好开垦对象。唯独有机質貧乏，灌漑时会发生渗漏，故开垦时需要防止渗漏，改良碱化、防止次生盐漬化及施加有机肥料，但对粘質的龟裂型土必須进行复杂改良措施才能够利用。

依靠地下水营养的各类指示羣落分布在扇緣带、山前淤积平原、湖滨平原、三角洲、河谷平原以及河漫

表1 新疆农业宜垦地生境类型——指示植物羣落表

水分条件		基质：强度盐渍化(0—30厘米总盐量>2%)			中度盐渍化(0—30厘米总盐量1—2%)			弱度盐渍化(0—30厘米总盐量0.5—1.0%)*表示碱化					非盐渍化				
		沙土	沙壤	壤土	沙土	沙壤	壤土	沙砾	沙土	沙壤	壤土	粘土	沙砾	沙土	沙壤	壤土	粘土
大气降水	极干旱(<100毫米)	盐生植物璌璌荒漠							一年生猪毛菜类				泡泡刺荒漠	一年生猪毛菜类璌璌荒漠			
			1						璌璌荒漠				3 沙拐枣荒漠				
	干旱(100—200毫米)	同上		多汁猪毛菜琵琶柴荒漠	一年生猪毛菜类璌璌荒漠	柽柳琵琶柴荒漠		耐盐假木贼荒漠	2 同上		无叶假木贼、璌璌琵琶柴荒漠	原植体荒漠		2 沙蒿荒漠			
								草原化耐盐假木贼荒漠 4			博乐蒿荒漠 5	7 无叶假木贼荒漠					
								猪毛菜类博乐蒿荒漠			一年生猪毛菜类、短命植物琵琶柴荒漠						
	半干旱(200—350毫米)										短命植物小蒿荒漠 6					短命植物喀什蒿荒漠	
																8 羽茅狐茅真草原	
	稍湿润(350—550毫米)															杂类草禾草草甸草原	
																9 細柄茅亚高山草原	
地下水	干燥(>4(5)米)		西伯利亚白刺荒漠						稀疏胡楊林					駱駝刺羣落			白花栾羣落
			稀疏柽柳及苏枸杞灌丛 10						稀疏多枝柽柳灌丛		11						12 稀疏駱駝刺羣落
			稀疏駱駝刺及中型芦葦盐生草甸							稀疏中型芦葦盐生草甸							稀疏多枝柽柳灌丛
	湿潤(1—3(4)米)		盐穗木荒漠		花花柴盐生草甸	芦葦、甘草胡楊林			柽柳胡楊林和灰林楊		芦葦和賴草盐生草甸			楊树、柳树河岸林			
			禾草西伯利亚白刺荒漠			兼盐生草本多枝柽柳灌丛			鈴鐺刺灌丛		芨芨草和中生杂类草芨芨盐生草甸	16		河旁灰楊和胡楊林			
			13 刚毛柽柳灌丛			兼盐生杂类草盐生草甸	15			多枝柽柳純丛				河漫滩禾草眞草甸			
			多汁猪毛菜多枝柽柳灌丛			兼盐生杂类草芨芨草及芦葦盐生草甸				中生杂类草、芦葦多枝柽柳灌丛					中生杂类草眞草甸		
			多汁猪毛菜杂类草及禾草盐生草甸			獐茅盐生草甸											
	潮湿(0.5—1.0米)			盐节草，盐爪爪和碱蓬荒漠			多汁猪毛菜芨芨草盐生草甸				中生杂类草獐茅盐生草甸						
				矮生芦葦盐生草甸 14													
	过度潮湿(<0.5米—积水)			盐节草和盐角草荒漠							芦葦沼泽草甸		17			沼泽草甸和草本沼泽	

地貌条件与农业生产的关系

穆桂春　戴鹤之

地貌是自然环境的基本組成因素之一。它不仅通过地形的高低起伏、坡度、坡向、地表組成物质及侵蝕-堆积作用等要素直接影响到土地利用，而且还通过气候(水、热分配)、水文、土壤、植被等其他自然因素所起的作用間接地影响到农业生产。此外，由于人們的农业生产活动和各种耕作措施，也經常不断地改变地表形态，影响到現代地貌的发育过程。

1.陆地表面的大、中、小地貌都和农业生产有着密切的关系。

大地貌的形态，不仅直接显示出利于农耕（如平原）或林牧(如山地)，而且更重要的是它以山体分布、山脉走向、形态骨架改变了气候，使热量、水分按照地形的状况重新分配，因而影响到农业生产。譬如四川盆地具有比同緯度长江中、下游地区要温暖湿热的气候:1月份平均气温，重庆比九江高4.8℃，宜宾比南昌高3.1℃。尤其是泸州就具有更高的热量，故該地盛产荔枝等热带水果，并且具备其他热带、亚热带經济作物的发展前途。为什么川南热量較同一緯度的我国东部地区偏高呢？这是由于四川盆地及其南部的河谷地貌影响所致。就整个四川而言，生长期长达300天以上，一年四季基本上均宜于作物的生长。而川西南西昌地区金沙江下游河谷及其支流河谷(如雅礱江下游、安宁河下游等)中的某些地区，出現了利于生长热带經济作物的气候环境(≥10℃的积温7,000—7,600℃)，也是由于山原、深谷地形影响的結果。所以，对大地貌的研究，可指出区域的气候成因及农业发展潛力，为农业規划和布局提供重要的科学依据。而在农业发展利用中的有关交通运輸和工矿、企业、建筑等方面的問題，也需要詳細研究和掌握大地貌形态的分布和成因。

中地貌是指低山、丘陵、河谷、平坝(阶地)而言。它們虽然不能影响大气环流和气团的进退，但却可使前者对某一地方的作用程度发生改变，从而形成特殊的地方气候。如重庆夏季的酷热和冬季的多雾，就地貌条件分析，主要是由于四川盆地东南部的低山和两江(长江、嘉陵江)汇合后的河谷地形影响的結果。而各种不同地貌类型在农业生产利用上又有所差异。如川东低山丘陵地形，自然不能引起該区常年气候的重要变化，該区近几年来的旱災并非地形影响所致。但是在不同地貌类型的状况下，水、热、光照的分配有差异，故土地抗旱能力不同。因此，就整个重庆及川东地区来看，都在受旱災的影响，然而受災的輕重却各地不同。这主要是在不同地貌类型情况下，土壤蓄水、保水及抗旱能力不同的結果。今后栽培作物和农地利用时，应注意对地貌类型的选择。因此，对中地貌的研究，可具体帮助解决各种地貌类型条件下农地利用，提出保水保土、防止沟谷侵蝕破坏农田，找水源、选择山塘塘、水庫及蓄水洼地等。此外，由于地貌类型的不同，也影响到土壤形成发育状况，因农作物的生长是直接受热、水、光、气、肥等的适量調和所决定的，而后者

滩等地形部位上，地下水的深度都与土壤的盐漬化有直接联系。根据 B. A. 柯夫达(1959)的資料，当地下水位在8—10米时蒸发很少，从5米开始蒸发就逐漸增加，3米时蒸发作用很强烈，达2米时，蒸发量則迅速增加到很多倍。因此所有依靠地下水供給水分的盐生或兼盐生植物羣落所指示的土地，开垦时都需进行盐土改良措施，不过在地下水位低于4—5米的情况下，洗盐后可以不挖排水沟；地下水位高于3米时需开排水沟；高于2米时且需深沟排水，沟深不宜小于3米。过度潮湿或有积水时必須疏干后才能开垦利用。由于地下水蒸发与土壤盐漬化的直接联系，无論开掘或不开排水沟，灌漑洗盐后都要特别注意地下水的动态，使地下水逐漸降低及淡化，以达到最終改良盐漬化的效果。除利用水利改良措施外，并应注意种树植草，以利用生物排水排盐。对苏打盐漬化的土壤需要施用石膏进行化学改良。

的分布状况在一定自然地带內又受地貌类型所支配。所以要想合理进行作物栽培、确保农业丰产，就必須詳細探討不同地貌类型条件下影响到土壤的位置性和生理性(热、水、光、气、肥的供儲力)[1]。

就小地貌而言，地表的微波起伏，也会影响到水分、热量的分布状况。例如突出的小高地排水良好，而低下的浅洼地則易积水。这在一定程度上制約着潛水面的高低，特别是土壤的温度和水分，从而影响农作物的生长。这里应特别指出的是在高緯度地区、或山地、高原区，微波起伏对热量分布具有更大的意义。例如川西3,000米左右阿垻高原上，某农場微小起伏的壠脊和壠沟的温度就有2°—3℃(在夏季)的差异[2]。因此在作物栽培中必須注意选择小地貌条件。在亚热带河谷地区，由于小地貌条件的不同，而影响某些热带經济作物的生长发育。在这方面，几年来热带、亚热带地区生物資源綜合考察中，地貌学已經提供了許多有关小地貌条件与热带經济作物栽培的資料和科学依据。今后更应注意研究亚热带、溫带地区小地貌条件和各种作物等栽培的关系。

2.如众所知，地形的高低起伏，首先是引起气候的垂直变化。因此，植物、土壤等自然要素，也明显地反映了垂直地带上的种类差异。通常由于地形高度的上升而引起日照、气温、土温等各气象要素的变化如下表：

表 1

日 照	每升高100米，增加4.5%
气 温	每升高100米，下降0.5°—0.6℃
土 温	海拔1,600米，比气温高2.4℃
	海拔1,900米，比气温高3.0℃
	海拔2,200米，比气温高3.6℃

(根据A.Л.德拉加伏采夫，"山地和平原条件下的果园农业技术"一书的資料編成。)

由此可見，山地的地势起伏，直接影响到农业生产的布局。例如四川西昌南部地区，在1,400米以下的亚热带河谷，具有冬暖夏热、光照充足、但較为干燥的气候环境，其热量条件具有南亚热带水平(年均溫19°—21℃，积溫7,000°—7,600℃，絕对最低溫0°—2℃)。在此，农作物一年四季皆可生长，冬季甘薯繼生，香蕉、巴蕉仍然結果，故成为川西的粮食和甘蔗的主要产地，也是热带、亚热带經济作物主要分布区。在1,400—2,900米山区，是属于亚热带气候。最热月气溫小于22℃，最冷月气溫—3℃，霜期达3个月。在下部水热条件較好的平垻地区，可生长水稻及油桐、油茶等粮食作物及經济林木；而在上部山腰地区，則仅能生长玉米、馬鈴薯、荞子等。植被的分布随干湿的环境而有差异。通常这一带向阳坡地生长着云南松林；在环境阴湿的沟谷中，則分布有华山松林、櫟类混交林及常綠和落叶櫟林混交林等。在2,900米以上的山区，全年气溫皆低，某些山区积雪达9—10个月。作物生长期极短，仅在此带的下部可生长青稞、燕麦等作物。植被主要为云杉、冷杉为主的阴暗針叶林。这里蘊藏有丰富的森林資源及多种多样的野生經济植物和葯材等。在地势平坦的高原上，分布有大片灌丛、草甸，这里可做为川西南重要的畜牧业基地。

3.地表坡度的陡緩，直接影响到农业生产。坡緩宜于耕作，坡陡則导致水土流失。所以，地面坡度不仅是影响侵蝕作用强弱的条件，而且也是土地合理利用中必須考虑的因素。例如在滇西选择热带經济作物宜林地时，因坡度不同而影响宜林地的等級(5°—25°为一級，25°—35°为二級)。再如在四川遂宁丘陵地区的調查，証明地面坡度和水土流失就有着密切的关系。例如：

表 2

坡 度	水土流失量	土 厚	作物产量
15°	8.3 公方/亩	6 寸	1,000斤/亩
9°	1.3 公方/亩	11 寸	1,600斤/亩

(根据四川省水利厅1956年，水土保持資料摘录)

从上表資料可以看出，坡度不仅直接关系到水土流失量，而且通过土层厚薄、土壤肥力影响到作物产量。

又根据吉林地理研究所于1961年夏在吉林省梨树县二道河子区工作实践証明，地面坡度的不同，直接影响夏季多雨时的涝災程度：該区系处于辽河阶地及河漫滩，在3°以上的地方，因水流暢通，不会成涝災；而1°—3°之間，則涝災較微；1°以下，則成涝机会較多。

在坡度相同的条件下，还由于坡段(上、中、下)和坡型(凹坡、凸坡、平直坡等)及坡地組成物質不同，也使水土流失量有所差异。因此坡度的研究，也必須注意綜合其它因素来进行。

4.坡向决定接受光、热的多寡，从而导致小气候(热量、水分)和地面物質侵蝕、冲刷状况的差异。由于东、南、西、北方向不同，就有迎风、背风及向阳、向阴的

1) 关于土壤的位置性和生理性，見西南农学院侯光炯教授之土壤地理选集，第一号49—56頁。

2) 資料根据西南考察队土壤組1959年野外考察笔記。

差别。根据对陕西綏德韭园黄土区的考察资料，发現西坡、南坡的剝蝕程度大于东坡、北坡。在滇西选择热带作物的宜林地时，总結出低山、丘陵地(走向北西—南东的滇西中山寬谷中)的西坡、南坡和西南坡是有利于热带作物生长和越冬的。又据西南师院川西綜考队在安宁河下游的考察中了解到，丘陵的坡向不同，热量分布亦有差异。如1960年11月17日下午4时在米易丙谷附近的观測，得出丘陵西南坡的气温即高于西北坡3°—4℃。此外，水分条件和蒸发状况亦有明显的不同。

因此，在研究坡向和农地利用关系时，应根据精确的大比例尺地形图求出东、南、西、北不同方向的曝光图或坡向图及其說明，以便做为考虑栽培不同作物时的科学依据。

5.关于地表組成物質和农业生产利用的关系，土壤学是有着深入研究的。而地貌学着重研究土壤和岩石之間的联系环节，即現代堆积物和风化壳的物質結构、成分、性質与发展方向。从农业利用来看，地表組成物質可分为剝蝕和堆积两大类型。

通常处在剝蝕地貌条件下，地表风化壳比較薄，其性質和岩石相近似，呈疏松的岩屑、碎块，还沒有发育成土壤或处在一种幼年土壤阶段，一般說来是不利于作物生长的，但处在坡度平緩(剝蝕面、残丘)条件下的风化壳，則較为深厚，岩屑、碎块风化成較为細小的土粒，矿物質肥力高(如川中方山丘陵的紫色土)。在这种情况下，还是有利于农作物生长的。

处在堆积作用下的地表組成物質（指新生代的疏松堆积物)，可根据成因不同而分为若干种。它們都具有不同的农业生产意义。如滇西垦荒时，大块农田，主要是选择于河谷平原、河流阶地及洪积-冲积扇之上。因为这些地区堆积物較为深厚，物質顆粒有明显的分选，土壤可在較稳定状况下发育，灌溉、排水条件优越。

从上述可知，在进行农业利用时，对地表組成物質做出鉴定，繪出第四紀岩性分布图，成因类型图，风化壳性質，厚度分布图及柱状剖面图等，是有重要参考价值的。

从长期远景规划、合理布置生产来看，还必須詳細地研究現代的地貌作用。

例如：金沙江下游河谷，是四川的西昌、凉山及滇北的昭通、东川一带的亚热带地区。河谷低級平坝是上述各地糖料作物——甘蔗的产地，但由于地表侵蝕破坏严重，故保护甘蔗田的土地，防止地表的破坏，是該区地貌研究的主要問題。

农业生产活动及工程建筑等，不断地改变着地貌。如重庆附近地区，羣众在河谷两岸坡地及道路旁边的丘陵坡麓开荒生产，导致斜坡迅速的变陡，并向凸形坡发展，而水土流失也相当严重。在这种情况下，地貌工作者和有关部門，应注意研究在尽可能扩大耕地面积的条件下，如何加强边坡保护措施問題。

相　　关

Д. Л. 阿尔曼德

相关(相关关系)，源自近代拉丁文 correlatio——相互关系——当某个主要因素的影响受一个或几个次要(不精确的說法为"偶然")因素的影响而复杂化时，观察到的一些現象之間的关系。同它对比的是函数关系，后者是指一定的作用必定导致完全确定的同样一些結果。地理学所探討的各种关系都是相关关系。在相关关系的情况下，由于发生影响(成为原因)的因素众多，其共同作用的結果仅能以一定的概率加以預測。如果用图描繪物理試驗結果如不同浓度下的溶液冰点的测定結果，那末，点子排列成平滑的曲綫。如果用图描繪相关(統計)关系，例如某种农作物产量与雨量的关系，那末，点子的排列却是分散的，因为除了雨量而外，产量还受一系列其他因素的影响。一串点子越展长，越向座标軸傾斜，那么，因果之間的相关就越紧密。概率論和数理統計方法可以回答下列問題：某个过程是否从属于一个或几个因素的影响？发生影响的因素中哪个是主要(主导)的？关系的紧密程度如何，即在現有前提下可以期待的一定結果有多大的概率？答案可以表現为某种数值(相关系数、均方差、精确度等)或图解(一串点子、迴归經驗曲綫等)。运用相关法，并不能代替对关系本質的探索，但有助于寻找現象的原因，检驗假說和编制預报。

(楊郁华譯自"苏联地理百科全书"卷2，华熙成校)

雪綫和粒雪綫的种类与內容

刘 澤 純*

雪綫和粒雪綫是自然界的一个重要現象。在自然景观中，雪綫是永久积雪带与其他地理景观之間的明显界綫。粒雪綫是冰川上物質平衡发展的重要分界綫。雪綫的位置及其高度变化，直接关系到一个地区的冰川作用規模、性質，冰川的前进和退縮；影响自然景观带的分布和迁移。因此不仅冰川学者，就是其它地学学者也注意雪綫的观测和研究。有关雪綫的概念，虽早在200年以前就提到科学文献中来了，然而大家对于雪綫概念的理解及应用，到目前还是不完全一致的，提出的术語很多。如有气候雪綫、地方雪綫、地形雪綫、眞实雪綫、粒雪斑綫等等名称，显得十分混乱。所以很长时期以来，不少学者对雪綫概念作了专門的說明，或提出新的方法来测定雪綫与粒雪綫的实际分布高度。如最近(1961年)卡列斯尼克发表了"雪綫問題"的专門論文[1]。

我国从1958年起，开始进行全国現代冰川的系統考察和研究，今后必然要进一步对各地区雪綫和粒雪綫的高度和分布，及其变化規律进行系統的观测、分析和研究，因而自然也会涉及到有关雪綫的概念、种类及在中国的具体条件下如何准确地确定其高度等問題。本文主要介紹苏联学者最近对于雪綫問題的研究和討論的一些結果，供我国地理工作中确定雪綫的参考。

一、雪圈的概念

在未討論雪綫之前，我們先談談卡列斯尼克所闡述的雪圈概念。

我們知道，在一定的海拔高度的自由大气中都能找到这样一种气候因素的配合——在这种配合下，降落在平坦而无阴蔽的水平面上的年降雪量，恰好等于該平面上一年中消融掉的数量。在这个收支相等的零平衡綫有上下二条，下綫近似于我們一般所說的雪綫，此綫以下固态降水的收入量小于雪的可能支出量；此綫以上，收入量大于支出量。但是收入大于支出的情况只能以一定高度为限，达到一定高度界綫后，会出現零平衡的上綫，由于空气中所含水分极其少，降雪量很少，即使在很低的温度下，也可能将平面上的微量堆积消失掉，使降雪由收入大于支出，再轉为收支相等，或支出大于收入。

这个固态降水收支平衡的上綫和下綫，包围整个地球，形成一个不規则的、具有一定厚度的外壳。这个壳即是卡列斯尼克所称的雪圈(хионосфера)。它的厚度，在中低緯度，特别在海洋性气候地区比較大，在极地和大陆性气候地区比較薄。

二、有关雪綫的几种主要术語

1. 气候雪綫，这是一般所指的"雪綫"，是固态大气降水积累与消融的零平衡面。过去认为其位置决定于平坦而无阴蔽的平面上的多年平均气候状况。因此这个面是假想的。因为它要求地球上必須到处都达到某一个一定高度(这个高度在各地不同)才能表現出来。但事实上不可能。因此又有理論(теоретическая)雪綫之称[2,3,4]。

对雪綫的这样理解，在实际测量和应用上都有困难。有的学者甚至傾向于取消它，因为在实际工作中，这个定义实在抽象，連冰川学工作者也不知道該如何确定它。

2. 地方雪綫、可見(видимая)雪綫或眞实(источная)雪綫，这几个名称系指人們在实地能够直接观测到的永久积雪的下部界綫，或季节雪綫[5]的上限；但所观测到的高度只能代表某个地点的和观测时期的雪綫

---

* 本文承施雅风、刘振中先生审閱，并提出宝貴意見，本人特此表示感謝。

1) С. В. Калесник: Проблема снеговой границы, Вестн. Ленингр. у-та., сер. геог. и геогр., 1961, № 12, вып. 2, 95—103.

2) К. К. 馬尔科夫：地貌学基本問題，128—227頁，地质出版社，1957年。

3) С. В. 卡列斯尼克：普通地理学原理，193—195頁，高等教育出版社，1955年。

4) 参考 П. А. Шумский: Энергия оледенения и жизнь ледников, М., 1947.

5) 季节雪綫指中低緯度地区随季节而变化其位置的雪盖下綫，在中低緯地区，每年冬季复盖山峯的雪盖由山坡下降到很低的位置，夏季又上升，直至与当地的可見雪綫相合，即达到它变化的上限。

高度，因此称这样的雪盖下綫为地方雪綫或眞实雪綫或干脆就称可見雪綫，以别于上述之气候雪綫。

3.地形雪綫，根据拉采尔意見是指山坡阴蔽地方和深洼的地形部位所形成的永久性积雪斑的下綫。其高度始終在气候雪綫之下。高度差可达数十米至数百米。

不过对这个名詞曾有过不同的理解，舒姆斯基把它作为可見雪綫分布的下限；但特罗諾夫和卡列斯尼克認为这个永久性积雪斑的下綫应当叫作粒雪斑綫（граница фирновой патка）（見后）。

4.冰川作用界綫[предел（граница）оледенение]，这是恩克弗斯特（1916年）确立的一个术語，原义系指无冰和粒雪复盖的山峯的上限。本来这是用来作为測量雪綫高度的一种方法，卽山頂法。后来則把它也作为雪綫的一个变种。而且舒姆斯基把它理解为无雪盖的高原和山坡分布的上限，以作为可見雪綫变化的上限。不过这一意見不一定妥当。

5.粒雪綫和均衡綫，这是要在冰川上确定的固态降水的零平衡綫。粒雪綫的概念及內容一般比較明确。但問題在于，这个原从阿尔卑斯冰川研究所确定的概念的內容具有局限性；并且有些学者把它与雪綫等同起来了。这个問題我們将在下面一节专門来討論。

均衡綫是指冰川上冰雪物质平衡（卽积累量等于消融量的）点的联接綫，由实測記录得到。

三、雪綫种类問題

以上我們列举了有关雪綫的几种主要的术語。大家的看法不完全一致。在自然界实际存在的雪綫到底有几种呢？其間相互关系如何？意見很有分歧。如舒姆斯基曾划分气候（或理論）雪綫、眞实（或地方）雪綫和粒雪綫，而把冰川作用界綫和地形雪綫作为眞实雪綫变动的上下限。卡列斯尼克划分气候（或理論）雪綫、可見雪綫、冰川作用界綫和地形雪綫[1]。特罗諾夫則划分第一类与第二类雪綫，前者相当于粒雪綫，后者相当于永久性积雪的下界；他不同意把雪綫划分为气候雪綫与地形雪綫，并且以"粒雪斑綫"来代替"地形雪綫"[2,3]。在我国，大多数文献把雪綫分为气候雪綫、地形雪綫和粒雪綫三种。

卡列斯尼克 1961 年发表了"雪綫問題"論文，对于雪綫的概念、种类及其相互关系等又作了新的評論，給这个問題以比較明确的說明和澄清。他的意見可以归納为以下几点。

（1）尽管有雪圈下綫、雪綫、粒雪綫、冰川作用界綫、均衡綫之分，但它們所代表的都是固态大气降水的零平衡面。这可以說是上述各种雪綫术語含意的实质。

（2）这几种零平衡面，在任何地区不会是一个位于另一个之上，呈层分布。而是与一个在不同地点高度分布不同的固态大气降水的零平面打交道。平衡面高度的差别，一方面可能由于在不同地方，由于不同的原因而造成了眞正的升降变化；另一方面可能是由于測量的时期和測量方法的精度不同所致。

（3）雪圈的下綫，当其与地面某个地区接触时所发生的变化卽是雪綫。是气候与地形相互作用所决定的。雪綫本身总是存在的，眞实可見的。因此他認为，沒有必要采用"眞实雪綫"这个名称。

（4）他認为把雪綫划分为可見雪綫和气候雪綫两种是比較合理的。可見雪綫的高度是随当年气候状况变化的，气候雪綫的位置可以可見雪綫的多年平均值来确定。这样"理論雪綫""气候雪綫"的概念就应当摒弃。"地方雪綫"的名字最好也不采用，而用很明确的"可見雪綫"术語来代替。因为任何雪綫都是地方性的，不可能代表所有地区的。

（5）当雪綫横过冰川表面时，冰川本身的性质，卽下垫面以及冰川上物质的搬运（卽雪崩和雪的吹积等作用）开始影响雪綫。所以在冰川上雪綫被改变为粒雪綫。因此粒雪綫是原来的固态大气降水和轉移的固态大气降水形成的零平衡面，是由气候、地形、冰川三者相互作用而形成。并且与雪綫类似，粒雪綫也应当划分出可見粒雪綫和平均粒雪綫。

至于均衡綫，它与粒雪綫所代表的意义相同。它之所以需要保存，是由于，当二者一致时可以叫粒雪綫，当它們不相一致时，卽当粒雪綫本身不能代表冰川上的累积–消融分界綫时，則应以采用均衡綫比較适当。

（6）在山地冰川中，在具有凹下的粒雪盆地的条件下，平均粒雪綫一般比气候雪綫低。而在具有上凸形补給区的冰盾上和冰帽上，由于风的吹揚和太阳輻射的作用，粒雪綫的分布一般比雪綫高。

（7）鉴于以上所述，他認为特罗諾夫将雪圈的下綫分为两种是不妥当的，因为雪圈概念本身就是指在自由大气层中的，根本沒有也不可能有任何的下垫面。

---

1) С. В. Калесник: Инструкция для стационарного изучения ледников в арктике, Л.—М., 1948.

2) М. В. Тронов: Хионосфера и снеговая линия, "Известия ВГО", в. 5, 1950.

3) М. В. Тронов: Вопросы горной гляциологии, М., 1954, 62—71.

而他的第一类和第二类雪綫名称也是不必要的，前者相当于一般所指的粒雪綫，后者即是气候雪綫。

（8）所以他认为在自然界实际存在的几种固态降水零平衡面，都是由雪圈的下綫形成的，并且彼此之間在成因上也是相互联系的。它們各自的特点和位置的差别是由一系列地理因素的复杂变化影响形成的。其中第一，雪圈仅由气候形成；第二，雪綫是由气候和地形相互作用形成的；第三，粒雪綫是由气候、地形和冰川相互作用形成的。

（9）他同意特罗諾夫的这一意見：完全不必取用"地形雪綫"一名，应当用"粒雪斑綫"代替。因为雪綫的形成总是与地形有关。粒雪斑綫对于冰川作用过程的影响远比雪綫簡单，但有些地方也不可忽視。如北极島拉尔山目前沒有任何一个山頂有經常的雪盖，即雪綫远高出了山頂，然而却有冰川。冰川分布的位置比較低，主要是在吹雪积儲的冰斗洼地中。这在其他山地和极地区域也存在。

（10）至于"冰川作用界綫"，他認为是确定雪綫高度的一种方法，而不是象特罗諾夫所說的沒有联系。但它的实质不是某种特殊的自然現象，而仅仅是人們对已知的自然現象所采用的一种特殊测量方法。可見雪綫在时間上的（多年的）平均即代表气候雪綫，在空間上（在数百和数千公里）的平均即表現为冰川作用界綫。

上面我們介紹了苏联学者特别是卡列斯尼克最近对于雪綫所作的系統討論。他对于許多过去一直比較混乱或比較模糊的有关雪綫的各种术語和概念，所确定的范围是明确的，合乎邏輯的。这样我們便可有一个比較一致的准則去整理文献中已有的有关雪綫方面的資料，和便于我們实地进行观测和分析。

由此我們可以看出：

（1）过去所称的气候雪綫或者理論雪綫，一般地說，其概念大致可以作卡列斯尼克定义的雪圈下綫来理解。

（2）我国有关教科书中对于雪綫的定义和內容的闡述是不完全的。并且在实际工作中，往往簡单地将粒雪綫高度代替当地的雪綫高度。这显然是不够妥当的。

（3）至于我們今后是用"地形雪綫"还是应用"粒雪斑綫"还可以研究。我国学者对于地形雪綫的理解和应用一般是比較明确的。如任美鍔教授（1957年）在云南玉龙山的研究即正确地使用了地形雪綫与气候雪綫的概念，他确定玉龙山的气候雪綫大約在5,000米左右，而地形雪綫約在4,500米，二者相差500米。后者即相当于粒雪斑綫。作者以为：如果継續使用"地形雪綫"这个术語，則应当把地形的意义只限于它对于积雪的"直接"影响。即应相当于特罗諾夫的"粒雪斑綫"，而不应与可見雪綫相等同。

四、粒雪綫位置与冰川成冰类型的关系

1."粒雪綫"这个名詞，最初系指将冰川分成两个部分——終年积雪的上游与仅在冬季积雪而夏季冰层裸露的下游的分界綫。亦即冰川上一年最热月份粒雪复盖的下部界綫。在阿尔卑斯，这个界綫代表冰川上积累-消融零平衡綫。但很多人曾把这粒雪綫与雪綫混同起来了，把一个地区的粒雪綫高度当作雪綫的高度。許多学者已一再指出，粒雪綫并不等于雪綫，二者虽然都是物质积累-消融的零平衡綫，但不一定重合。前者分布的高度可以或高或低于后者。由于冰川本身的存在和发展，必然会影响周围的气候条件以及其他自然因素（如雪崩和风）的作用，使冰川上的物质堆积量与消融量和附近非冰川地面相差較大。往往同一条谷地不同冰川上的粒雪綫高度可以相差一、二百米，阿尔泰山某些冰川，相差达400米。一般地說在山地冰川中，因具有凹下的积累盆地，促进雪的堆积，粒雪綫高度要比雪綫低。在冰盾和冰帽上則比后者高。如据舒姆斯基确定，北极新地島冰川因强大的风将雪盖吹掉，使粒雪綫位置高出附近雪綫400—500米，前者在海拔800米以上，后者高出海面不到300—400米。所以当我們考察山地现代冰川时，必須首先确定雪綫的分布高度，否則将不能正确地了解不同地区和不同类型冰川的具体发育条件和特点。

其次一个問題是，在有些冰川上粒雪綫并不代表它的积累与消融相等的綫，即不是冰川上冰雪物质收入与支出的零平衡綫。这方面主要是由苏联学者舒姆斯基和阿夫修克研究得出的。

现代冰川中往往有这样一种冰川，从冰川的中心或上游至冰川的边緣或冰舌，都无粒雪复盖，全为冰层，或粒雪面积很小，位置很高，因而一些学者認为这类冰川是衰老的，不稳定的，或者說是过去冰川融化退縮残留下来的。后来研究証实事实不是这样的，无粒雪的冰川照样有积累区，只不过它的积累从最表面开始已不是雪花或粒雪，而全是冰层了。著名的冰川学家舒姆斯基本人在1954年的著作中即糾正过他数年前对苏联北极区冰川发育分析中的不妥当部分，而且强調指出冰川上的粒雪綫不完全都代表其积累与消融相等的界綫；他說，連他本人在野外也曾弄錯过[1]。

1) П. А. Шумский: Основы структурного ледоведения. Изд-во АН СССР, М., 1955, 239—316, 401—462.

我們知道，世界冰川的形成系由固态降水积累变质而成。但不同地区冰川冰的形成过程可以完全不同，成冰速度相差很大。而粒雪只是雪花变质成冰的过程所經历的一个阶段，它在不同性質成冰过程中，所停留的时間和分布的位置很不相同。

根据舒姆斯基从結构冰川学和阿夫修克从冰川冰层溫度的分析和研究，世界現代冰川按其成冰性质与冰溫状况，主要可以分五个类型：(1)再結晶冰川(рекристаллизационный)或干极地类型（сухой полярный），(2)再結晶-滲透冰川(рекристаллизационно-инфильтрационный)或湿极地类型(влажный полярный)，(3)(冷)滲透冰川(холодный инфильтрационный)或湿冷类型(влажно-холодный)，(4)(暖)滲透冰川(теплый инфильтрационный)或海洋类型(морский)，(5)滲透-水冻冰川(инфильтрационно-конжеляционный)或大陆类型。它們的特点决定于地区的自然地理特性，即主要决定于地区的热水平衡过程。

在世界現代冰川的成冰类型中有一种暖滲透冰川或海洋类型，这类冰川在溫湿的海洋性气候下形成，降雪量丰富，但溫度比較高，冻結微弱（主要发生在冬季），积累层因表面雪层融化的融水或降雨滲透，可以很快地完成粒雪化过程。但因冻結弱，下滲的融水沒有冻結，粒雪成冰仍要靠沉陷压縮来完成，并且要在20—40米深度以下粒雪方可最后变成为冰。整个冰层溫度接近0℃[1]（确切地說接近于冰的融点）。阿尔卑斯山即是这种类型冰川发育的典型地区。在这种成冰类型的冰川上，粒雪綫与其积累-消融零平衡綫一致。因为这种类型冰川区气候比較溫暖，冰川的发育全賴有大量的固态降水。积累层的分布从粒雪綫开始（厚度为零）向冰川上游逐漸增厚。在粒雪綫以下决无冰雪积累，是負平衡区，即消融大于积累，在夏季最热月份时沒有粒雪复盖。粒雪綫的分布位置即是冰川的积累量与消融量相等的位置，即积累的下限。

但是，阿夫修克指出，中緯度地区多数冰川是属于大陆类型的。如中亚山地的所有冰川，高加索山和喜馬拉雅山北坡及西藏高原上的冰川。此外还有亚极地区的許多冰川，如新地島、北地島、法兰士-約瑟夫地島及斯匹兹卑尔根的一些冰川。

这类冰川的特点是：冰川在大陆性气候条件下发育，冰川冰的形成不是靠沉陷压縮作用，而主要靠融水下滲再冻結的热力变质完成。即在大陆性气候下，降水量少，然而气溫低，使雪层具有巨大的冷儲，冰层溫度都是負的，有利于雪的积累；但由于太阳輻射較强，在暖季日間溫度升高，融化較盛，因此表面雪层可以融化，并且融化的水下滲时又被冻結起来，用来扩大粒雪的晶体，增加密度。这种作用不断进行，可以使粒雪在活动层內，甚至在一年、一个季节或更短时間內即形成固結的冰川冰体。有些部分，甚至于堆积的雪大部分被融化成雪水，或成融水与粒雪混和，被再冻結起来，形成一种称为潜积冰（натечный лед）或迭加冰(наложенный лед)的冰层[2]。其中有的即类似于中高緯地区河流湖泊季节冻結成的冰，在成因上包括滲透冰、滲透-水冻冰和水冻冰三种。但它們仍然成为冰川上物质积累的一部分，补給冰川。因而在冰川补給区很寬地段可以沒有雪或粒雪层，而由融水冻結所形成的冰层复盖着。使得粒雪綫分布的位置远比积累-消融零平衡綫位置高。

在其他成冰类型的冰川上（主要分布在极地区），則有可能粒雪复盖的位置低于实际的积累-消融零平衡綫，即粒雪层可以終年复盖在冰舌消融区。这是因为这类冰川分布地区的气溫很低、融化作用微弱、雪花轉变成粒雪以及最后形成冰的速度进行的比較慢，往往在冰川积累区所积成的厚层雪盖可以被冰流运动带到消融区，以至冰舌的前端，因此在这类冰川上粒雪綫会失去其通常的意义。

所以阿夫修克認为，只有在(暖)滲透成冰或海洋类型的冰川上，粒雪綫才是一条代表冰川的积累区与消融区的分界綫。在其他类型的冰川上，这个术語則具有假定意义，不一定与冰川的积累-消融零平衡綫符合。他在苏联天山地区常观察到冰川粒雪綫的分布远比其实际的积累-消融零平衡綫位置为高。他并且根据他在那里的研究提出，在大陆或滲透-水冻成冰类型的冰川上，当冰川粒雪分布界綫不与其积累-消融零平衡綫符合时，为确定其积累区与消融区的分界綫，除直接进行冰川物質平衡的实测記录外，可以采用观察迭加冰层等間接标志来近似地加以确定。据他研究，在这类冰川上，积累区即正平衡区，雪或粒雪之下通常为潜水或滲透冰层，冰面平坦而光滑，与冰的层理面相平行；在消融区即負平衡区，雪层之下或者裸露的冰川面上，則是遭受消融破坏的冰川冰层，形成一种所謂消融壳(Кори таяния)，即在夏季由融化消融所形成的蜂窝体，其表面斜切着冰的层理。冰川上这两类形态特征之間的界綫就是冰川上积累与消融相等的綫。

---

1) 阿夫修克研究，冰川按其溫度状況可以分上下两个层：(i)上层，称为活动层，厚10—20米，冰的溫度随周围气溫变化而变化，并且可以再分层；(ii)下层，从活动层底部开始直到冰床，称为同溫层，即溫度比較稳定，不随外界气溫变化。

2) Г. А. Авсюк: Температура льда в ледниках, "Труды ин-та Географии Акад. наук СССР", т. 97, 1956.

区域經济地理学研究的对象、任务与方法

梁　溥

区域經济地理学是經济地理学的一个重要部分，它的內容是区域的，同时又是綜合的。由于它是区域的，可与一般的經济地理通論区别开来；由于它是綜合的，可与各个部門經济地理区别开来。

区域的范围、规模，大小不一，但是区域(部分)总是与整体(全体)相对而言的。在一国之內，区域是全国的一个部分；在世界范围来說，国家又是世界的一个部分，也可以說是一个区域。但是世界上的国家、生产方式不是一样的，应該区别出来，由国家經济地理学来研究，本文仅研究社会主义国家內部的区域。

区域的种类很多，有自然区、行政区、經济区(又分部門經济区与綜合經济区)，还有为了特定任务而进行調查研究或編写的区域如某某鉄路沿綫地区、新开发区等等。但是区域經济地理研究的应該是綜合經济区，它是在經济上有結构有規律的区域。

(一) 区域經济地理学的研究对象

区域經济地理学的研究对象是地域生产綜合体(或区域生产綜合体)。"綜"是錯綜复杂，就是矛盾；"合"是有机結合，就是統一；"綜合体"就是矛盾的統一体。所以，一个地域生产綜合体就是多种生产部門在一个地区范围內互相結合而成的矛盾統一体。

地域生产綜合体是有內部結构，也有外部联系的。其內部結构可从下列三个方面去掌握：

卡列斯尼克認为，如果在冰川上粒雪綫与实际的积累-消融零平衡綫位置不一致时，不要再采用"粒雪綫"这个名称，而用"均衡綫"这个术語来补充。它的意义与在海洋类型冰川上的粒雪綫完全相同。卡列斯尼克还認为，在冰川上所确定的粒雪綫也应当划分出可見的、卽当年所测量到的粒雪綫与由多年观测而得到的平均粒雪綫。但实际上过去一般所談到的冰川粒雪綫高度，大部分是某一年的数字。它們在不同年份会有变化，而且这种变化不仅具有周期性，更有方向性。所以舒姆斯基很讚同阿尔曼在北极地区的冰川研究，認为对于雪綫应当以确定它为那一年份的資料更有意义，只抽象地取其平均位置来分析是不妥当的。我們覚得这个意見是必要的。今后我們在按照卡列斯尼克的雪綫概念分析和确定某一地区的雪綫高度时，最好明确所测資料的时間和性质(代表那一种雪綫)，以免引起使用上的混乱。

根据以上所述可以看出，今后对于现代冰川分布地区的雪綫进行测量和分析，首先应当把雪綫与粒雪綫分別加以确定，并注意其时間性；其次要区别开地形雪綫或粒雪斑綫的分布位置。对于粒雪綫的观测則要注意冰川发育条件，从各地区积累消融和成冰过程的特点，观察粒雪复盖的下限与冰川的实际积累-消融零平衡綫是否一致，不宜簡单化。根据阿夫修克和舒姆斯基关于世界现代冰川的成冰与溫度状况类型的空間分布，我国的現代冰川与阿尔卑斯冰川完全不同，絕大部分属于大陆(卽滲透-水冻成冰)类型，因而存在有粒雪綫与实际的冰川累积-消融零平衡綫不相一致的可能性。这在今后可以进一步考察和研究。我們建議，今后在我国高山地区，为比較深入地研究和分析冰川发育的具体条件，掌握它的規律性和估計古今冰川发展的条件与可能性，对于雪綫和粒雪綫問題(包括它的测定和計算方法)的研究应当予以較充分的注意，对于理論上雪圈的可能分布也应开展一定的研究。

(1) 部門結构： 生产綜合体是由工业、农业、运輸业各个生产部門所构成，各个部門之間是相互联系、相互依存、相互作用，而且有比例关系，因此它的結构是有規律的。如果拿一座大楼建筑物作比喻，則农业、工业、运輸业相当于大楼的地基、楼房、楼梯通路，三者之間互相联結，是有結构有比例的。高聳的楼房是建筑物的主体，但沒有巩固的地基則高楼大厦就建不起来；生产綜合体以工业为主导，但如果不以农业为基础，工业就发展不起来。交通运輸业联結各个生产部門，沒有运輸业就不能进行生产，好象大楼沒有楼梯通路就不能利用活动一样。各級大小生产綜合体都具有工业、农业、运輸业多种部門，但由于国民經济需要与地区条件的不同，各个地域生产綜合体的部門結构具有不同的特征，因而可以区别出来。

(2) 区域結构： 生产活动必須利用一定的地面来进行，有生产部門就必有生产地区，部門与地区联結在一起，因而区域結构是与部門結构互相适应的。不同的物质生产部門利用不同的条件与資源，而活动的方式也不一样，分布的地区也不相同。工业生产利用动、植、矿物資源，通过物理、化学过程进行采掘、加工、制造各种活动，活动的地点主要是工厂、矿場，分布在地面上表現为一个个的"点"，集中一些則成为工、矿区。农业生产利用土、水、光、热資源，通过生物过程进行植物栽培与动物飼养，活动的場所主要是田野或水面，分布在地面上表現为广大的"面"。运輸业利用各种交通运輸工具，通过水陆空各种通路进行周轉运送，活动場所主要是港站、机場及其間的交通綫，分布在地面上表現为一条条的"綫"和联結点。工农运輸业三大部門在地区上的表現很不相同，而三大部門又細分为很多部門，各种部門配置在地面上形成很多不同类型的地区，例如作物区、森林区、畜牧区、漁业区、各种工矿区等等。一个生产綜合体既然由多种生产部門結合而成，就必然包括多种不同的生产类型区。生产綜合体所包括的各种类型区由交通运輸綫联結起来，互相依存、互相为用，結合成为一个复杂的生产綜合区。生产綜合区与生产綜合体是互相适应，密切联系而不可分割，它的构成也是有比例有規律的，这就是生产綜合体的区域結构。

上面所說的生产綜合区就是一般所称的綜合經济区，也簡称为經济区。綜合經济区就是生产綜合体所占有的地区范围，也就是生产綜合体的空間表現(或地区表現)。一个叫做"体"，一个叫做"区"，表面上看来好象两个不同的东西，而实質上是一物的两面。把生产綜合体与綜合經济区(生产綜合区)两个概念联結起来就叫做地域生产綜合体，或区域生产綜合体。

部門与区域，部門結构与区域結构，生产綜合体与綜合經济区，这几个概念是密切联系，不能孤立割裂来看待的。

(3) 經济中心： 在地域生产綜合体的形成过程中，工业起着主导的作用。城市是工业生产的基地，又是交通运輸的中心。城市是工人阶級集中的地方，又是科学技术力量集中的地方，各級行政、經济、計划領导机构也多設在較大的城市，因此城市成为区域經济組織領导的核心，这也就是各級地域生产綜合体的經济中心，对各級区域的生产起着組織領导的作用。例如我国的东北区正在逐漸形成一个地域生产綜合体（綜合經济区），而沈阳市則成为东北区的經济中心，它由交通运輸网联結着东北的大中小城鎮，也直接間接地联系到东北区各地的工农业生产，对全区經济起着組織領导的核心作用。至于鞍山市，虽然是巨大的鋼鉄基地，不仅对东北工业、而且对全国工业的发展都有重要的作用，但它仅是鋼鉄工业的部門中心，其經济意义与沈阳市有所不同。地域生产綜合体有很多城鎮，但各有不同的經济职能，而經济中心則对整个綜合体或經济区起着核心的作用。

从上述生产綜合体或經济区的內部結构来看，显然不是各种生产部門的偶然堆砌，也不是各种生产地区的任意拼凑，它有其一定的形成过程，有內部結构，有发展規律，它的远景发展方向是可以探討的。因此，区域經济地理学不是各种知識的零碎記載，不是百貨杂陈的杂貨攤，而是一門有系統的学問，它的研究对象是有結构有規律的地域生产綜合体，或綜合經济区。

生产綜合体或經济区是社会經济发展的产物，不是自然过程所形成，它的形成与发展受社会經济規律所制約，是生产方式与地区条件（包括自然、技术、經济、社会各种条件）共同作用的結果。同一的生产方式使全国各地区各部門具有共同性（共性），而地区条件的不同則使区域生产具有一定的特殊性（个性）。如果沒有区域的特殊性而只有全国的共同性，那么不同的地域生产綜合体就不会出現。但是区域不能脫离全国整体而孤立存在，区域生产的特殊性与全国生产的共同性是紧密联系的。区域与全国有纵的联系，区域与区域有横的联系，区域經济地理学研究地域生产綜合体，必須从它的紉横联系中去掌握。脫离全国整体与周围的联系而孤立研究一个区域，这是不可想象的。

（二）区域經济地理学研究的目的与任务

区域經济地理学研究的目的可以从两方面去考察，一方面由于生产发展的需要，而另一方面又由于科学发展的要求，这两方面是密切联系的，不能截然割裂。

（1）在科学文化建設上：在科学体系上看，經济地理学也是基本学科之一，是不可缺少的。区域經济地理学是經济地理学的基础，經济地理学是在这个基础上发展起来的。我国在过去相当长的一段时間里，經济地理学的研究工作几乎局限于区域經济地理的范围，对部門經济地理与生产配置的理論是注意不够的，但是近几年来却又反过来对区域經济地理不够重視，也表現在教学工作上大量削减区域課程的份量。另一种情况，有些人带着輕視区域經济地理的心情去参加各种地区規划工作，但在工作中却体会到需要区域經济地理学，因而思想上产生了一个矛盾，而对工作也招致了一些損失。这些問題的产生，与对区域經济地理学的認識不足是有关的，因此加強对区域經济地理学的認識，把它摆到恰当的地位是十分必要的。

我們知道，全国由区域所构成，不認識区域就不能認識全国；世界由国家所构成，不認識国家就不能認識世界；可以这样說，沒有国家和区域經济地理的研究，也就无法进行一般經济地理学的概括。毛主席說：“就人类認識运动的秩序說来，总是由認識个别的和特殊的事物，逐步地扩大到認識一般的事物。人們总是首先認識了許多不同事物的特殊的本質，然后才有可能更进一步地进行概括工作，認識諸种事物的共同的本質”[1]。我国經济地理学的研究也是从区域开始的，由区域的認識逐渐扩大到全国，又以全国的認識指导区域的深入研究。因此要发展經济地理学必須大量进行区域經济地理的研究工作，这是科学本身的发展所要求的。

当前，我国区域經济地理的研究工作不是太多而是太少了，不是太精而是太粗了，无論在質与量的方面都远远不能滿足科学文化与經济建設的要求，今后提高質量与扩大研究都有必要。我国是世界上一个面积辽闊、地区复杂的大国，区域經济地理調查研究任务十分巨大，专著写作与科学普及都非常需要。正在年青时代的我国經济地理学，如果沒有区域的实地調查研究的大量积累，是不能迅速成长壮大的。

（2）在經济建設上：我国社会主义經济建設推动了經济地理学的发展，而各地生产力的高涨更迫切要求区域經济地理的深入研究。社会主义經济是有計划按比例发展的，国家作为一个統一的經济整体，必須有全国統一的經济計划，但是各个区域却千差万别，不可能千篇一律，因此发展生产必須国家統一計划与因地制宜相結合。国家統一的要求与区域条件的可能，二者之間是有矛盾的，但可以用合理的地域分工来解决，以求得全国生产的合理布局。社会主义国家生产的全面布局是根据綜合經济区（或地域生产綜合体）来部署的，区域經济地理学全面綜合地分析研究各个經济区域而指出它的远景发展方向，就是为了論証地域分工、合理布局提供科学根据的。

1）毛泽东选集，第 298 頁，人民出版社，1958 年。

国民經济計划包括部門計划与地区計划。前者按条条(部門)来制訂，后者按块块(区域)来落实。地区計划按經济区来編制，通过行政区来貫彻执行的，区域經济地理学研究地域生产綜合体，对經济計划与远景規划有很大的参考价值。我国进行大規模的經济建設以来，各地区都先后进行各种規划工作，經济地理工作者在参加綜合考察与制訂資源綜合开发利用方案、区域規划、人民公社經济規划等工作，都运用綜合性的区域經济地理調查研究方法，对規划工作起了相当大的作用。在参加各种部門規划如农业規划、工业規划、河网規划、港口規划等工作中，也不同程度地运用区域綜合研究的观点与方法，可見区域經济地理研究的作用是很广泛的。我国的經济区划与各級区域的經济規划工作正在展开，目前与今后的区域調查研究任务都是非常巨大的。

(三) 区域經济地理学的研究方法

区域經济地理学的研究方法是与它的研究对象"地域生产綜合体"密切相联系的。地域生产綜合体的研究可以从三方面去进行，第一是生产綜合体的划分，第二是典型生产綜合体的分析(解剖)，第三是生产綜合体的类型研究。

(1) 地域生产綜合体或綜合經济区的划分：綜合經济区是生产綜合体的地区表現，因此生产綜合体的划分实际上就是綜合經济区的划分，也就是經济地理学所常用的經济区划問題。区域經济地理学上的区域，不是任意划分的。苏联經济地理学家巴朗斯基說："經济地理学里的区域划分就跟历史学上的时代的划分同样重要"[1]。經济区划問題是經济地理学的重大的理論問題，也关系到区域經济地理学的方法論問題。区域經济地理的研究，一开始就碰到区划問題，而最后又进行內部分区，因此与經济区划問題关系特别密切，因而区划原则也成为区域經济地理研究所关心的問題。

社会主义的經济区划根据地域生产綜合体的地区范围来确定。經济区划原则問題目前还有一定的爭論，但必須明确經济区是生产綜合体的空間(地区)表現，而生产綜合体则为經济区的具体內容，因此經济区划的原则应該根据地域生产綜合体的共同特征(部門結构、区域結构、經济中心)抽象概括出来，才能作为划分經济区的共同准則。經济区划的第一个原则首先要考虑生产綜合体的部門結构与区域結构，而二者是紧密結合，互相适应的。每一个經济区都有很多生产部門，其中有区际交换意义的生产部門，也有区內自給意义的生产部門。具有区际交换意义的生产部門的发展，是与区域特有的优越条件相联系的，这种部門一般比較少而比較突出，而且各区又不相同，因而成为地域分工的重要标志。具有区內自給意义的生产部門，是与区內多方需要和利用多种条件相联系的，这种部門一般是多种多样，而且各区大同小异，很少进行区际交换，也很少作远距离的区际运輸。这二种部門有密切的关系，如果区內生产还不能自給，就談不上区际交换，因此区际交换必須建筑在区內自給的基础上，二者紧密結合才能做到合理的地域分工。社会主义的經济区既考虑为区內需要而生产的多种部門，又考虑专为区际交换而生产的专业部門，而使二者合理結合起来。因而它既不同于資本主义区域生产的片面专門化，而又不同于封建社会区域生产的自給自足万物俱全。社会主义的經济区把区际生产分工与区內綜合发展結合起来，这是經济区划的第一个原则。在苏联一般称为生产专門化与綜合发展相結合的原则，但在我国、生产发展的水平还不高，人口多而需要大，运輸力量也还不足等等具体条件下，生产专門化沒有普遍发展，因而划分經济区必須結合中国实际来运用，不能生搬硬套外国的經驗。

經济区划的第二个原则是关于經济中心的原则。如果沒有一个較大的城市作为組織領导全区生产的經济中心，就不能构成一个地域生产綜合体，因此經济中心的原则是不能缺少的。例如

1) H. H. 巴朗斯基：学校經济地理教学法概論，中譯本第128頁，人民教育出版社1957年版。

西藏才由农奴制度解放出来，生产力水平尤其是工业水平极低，还沒有形成一个較大的經济中心，就談不上生产綜合体，虽然西藏自治区面积比东北区还大，但还不能作为一个經济区来看待的。經济区划的第三个原則要考虑到經济区的界綫与行政区界綫的一致，因为經济区是經济計划的单位，而計划要通过行政单位来貫彻执行，各級經济区包括不同等級的行政单位，使两种区域界綫取得一致才具有实践的意义。

每个生产綜合体都具有部門、区域結构与經济中心，这是它的共同特征，但是每个生产綜合体的部門、区域結构与經济中心都具有自己的构成特点。經济区划的原則就是根据生产綜合体或經济区的共同本质概括出来，用以指导研究各个經济区的特殊本质，使它能一个个地划分开来。

生产綜合体或經济区有不同的等級，不同等級又具有不同的特点，例如我国正在形成的經济区体系中，較高級的生产綜合体或經济区（例如相当于經济协作区的規模），具有多种多样的生产部門，而較低級的生产綜合体或經济区（例如相当于人民公社的規模）是国民經济的基层或細胞組織，就不是象大区应有尽有的。因此經济区划的一般原則又必須結合不同等級的特点而加以运用的。

（2）典型地域生产綜合体的分析研究：典型生产綜合体或經济区的分析是区域經济地理学的基本方法，对經济地理学研究与經济区划問題是有重要意义的。

分析一个地域生产綜合体，首先分析綜合体借以形成和发展的各种条件（如位置、自然条件与資源、历史条件、居民等等），然后分析其部門結构、区域結构与經济中心，以認識整个綜合体的組織构成。生产綜合体的地区条件、部門与区域、經济中心不是各自孤立，是互相依存构成一体的。区域經济地理的研究与描述，如果是支离破碎而不联結起来，那就很象看到了各种零件而看不到机器的全貌一样，沒有达到認識整体結构的目的。

区域經济地理学分析一个生产綜合体或經济区，必須运用下列三方面的方法：

第一，作为一个矛盾統一体分析其内部矛盾，然后綜合研究其結构規律。研究方法必須运用分析法与綜合法，由分析到綜合。綜合經济图与經济联系图是重要的表現方法。

第二，从全国着眼，地区下手。从大局看局部，从全国一般規律看区域的特殊規律，才能看得准确。还要运用比較法，与同級同类的区域作对比，才能显出本区的特征与区际的关系。

第三，必須运用历史观点，因为生产綜合体或經济区不是固定不变，而是不断发展的。从发展观点分析它的形成过程与发展阶段，有利于認識目前的結构特征与远景发展方向。

（3）地域生产綜合体的类型研究：不同等級的生产綜合体或經济区的結构固然不同，而同一等級的綜合体結构也是不同的，因此可以分为不同的类型。綜合体或經济区的类型应該根据部門結构来划分，由于区域結构与部門結构是互相适应的，因而也反映了区域結构的类型，但是地域类型也可以作为生产綜合体分类的补充。各級生产綜合体都具有很多生产部門，但各种类型有不同的部門組合，可以区别开来。其中具有区际交换意义或全国意义的生产部門，則为分类的显明标志，也是地域分工的具体表現。

地域生产綜合体的分类可以根据現状的部門結构，也可以根据远景发展方向。远景发展方向根据国民經济发展需要与区域条件特点相結合来考虑，但必須在充分認識現状的基础上才能論証远景发展方向。

生产綜合体的类型研究不仅具有科学認識上的意义，对生产規划布局也有重要的意义。

我国的經济区划需要展开大量的研究工作，区域經济地理的調查研究应該与經济区划研究联系起来。經济协作区、专区、人民公社都需要进行經济規划工作，因此区域經济地理研究应与区域規划工作联系起来，这样既有助于国家的經济建設，也可以促进經济地理学的发展，是相互为用的。

电力与工业布局

梁 仁 彩

电力是一切现代化工业生产的基础，同时也是配置工业的重要技术經济条件。为了闡明电力生产与工业布局之間的相互关系，本文就电力因素对工业布局的影响，从电力观点考虑工业的合理布局和根据动力資源与工矿企业的分布特点合理配置电站等三个方面提出一些初步看法。

一、电力因素对工业布局的影响

电力生产与工业布局有着密切的联系。从工业革命时候起，电力就变成了现代工业合理布局的重要因素。在蒸汽机发明以前，流水的力量是动力的主要源泉，机器靠水力轉动，所以工厂只能分散建立在河道的旁边。蒸汽机的发明，使工业生产摆脫了工場手工业由于采用原始动力所造成的地域限制，使工厂可以从孤立的水流落差地区靠近到分布普遍的煤产地。

电气化为现代工业的发展及其地理布局，带来了巨大的革命性的变革。在电气化发明的初期，电力还是直接在用电地区的附近，依靠运来的燃料进行生产。輸电工程的发展，改变了动力資源产地和动力消費地区、发电地点和用电地区之間的这种联系，扩大了电力供应的范围，并使距离用戶地区很远的动力也能得到利用。这种情况在工业地理上有着重大的意义。因为，在一国境内动力資源地理分布和动力消費地理分布往往是不一致的。比方說，煤集中在煤矿埋藏的地方，水力集中在江河落差較大的地方。許多大的工业城市因为历史的关系远离动力产地。因此，形成动力資源产地与动力消費区之間的隔离状态。电力的集中生产和远距离輸送，使各种工业的工厂可以建設在靠近生产原料的地点，使电厂建設在靠近有燃料或水力的地方，使我們能在国土之內有計划地合理地配置工业。

电力与工业布局的关系是随着技术进步而不断发展和变化的，在现有技术条件下，电力对工业布局影响的程度是根据各种工业耗电量的多少而不同的。大耗电工业的生产，由于单位产品的耗电量大，它的布局对于电力因素的依賴性也最大，电源往往是此种工业布局的决定性因素。一般耗电性的工业的布局则对电源的依賴性較小。但是，随着技术的进步，生产方法的改变，某些一般耗电性的工业也有可能改变为大耗电工业。例如以电炉炼鋼代替平炉和轉炉炼鋼，以石油废气等为原料代替以馬鈴薯、粮食或糖浆为原料生产酒精等。这种改变，在动能需要上将有很大变化，单位产品的耗电量要成百倍地增加，电源对工业布局的影响也将大大扩大。

电力因素对大耗电工业布局的強烈影响主要是由以下情况决定的。

首先，发展大耗电工业必須要有強大的电源为基础。大耗电工业单位产品的耗电量很大，需要电能很多（表 1）。例如建立一个年产 10 万吨的炼鋁厂，需要配备 30 万瓩的电站才能满足要求。

其次，廉价的电力是决定大耗电工业发展的重要依据。在大耗电工业产品的总成本費用中，电費所占的比重一般达到 20—40%，个别达到 80%左右（表 2）。电費的变动将直接影响到产品成本的升降。例如在制鋁成品中，每度电費增加 1 分，则每吨鋁的成本就要增加 200 元左右（即鋁

表 1 主要大耗电工业的单位产品平均耗电定額

产品名称	度/吨	产品名称	度/吨
鈦	45,000—60,000	醋酸紆維	20,000
鎂	24,000	磷(电热法)	15,000—20,000
鋁	18,500—24,000	合成橡胶(由电石制取)	15,000
錳	15,000	合成氨(电解水)	15,000
銅	14,000	醋酸(由电石制取)	5,500
錫	13,000	磷酸(电磷制取)	5,000
金鋼砂	8,000—10,000	烧碱(电解法)	3,500
鉄合金	3,000—10,000	电石	3,000
鋅(电解法)	4,500	石灰氮肥	2,900
鉛(电解法)	2,500	合成甲醇	2,100
生鉄(电高炉)	2,000—3,000		
电炉鋼	800—1,000		

表 2 几种主要大耗电工业产品电費占成本比重

产品名称	电能費用占成本%	产品名称	电能費用占成本%
水电解法制氨	82	鋁	23
石灰氮肥	45	人造石墨电板	16
75%矽鉄	42	电鋅	8—10
45%矽鉄	35	电炉熔炼銅	6—8
重过磷酸鈣	30		

的成本約增加 13%),如果电价高,也就会限制大耗电工业的发展。

再次,在一个地区內配置大耗电工业时,不仅要考虑是否能取得廉价的电能,同时还要考虑地区电能分配的盈亏情况。如果把地区动力資源所能生产的全部电能分配給区內必要的国民經济部門使用而毫无剩余,該地虽有廉价的电力,也不适宜建設大耗电工业。否则不是影响其它国民經济部門供电需要,就是要从外区輸入昂貴的电能来供应。这在經济上是不合算的。

最后,大型的耗电企业必須建立在強大的水电站基础上。由于大耗电工业的耗电量大,企业的規模在很大程度上受电源的限制。建設一座 40 万吨的炼鋁厂,大約需要 120 万瓩发电設备来配合,如果由火电站供电,就需要建設几座发电厂。目前世界上最大的火电站不过 120 万瓩,而世界上最大的水电站可以达到 1,000 万瓩以上。同时,水电站的电能成本低,一般只有火电成本的 1/3—1/7;所以,在一般情况下,必須拥有大量廉价的水电才能允許建設大型的耗电企业。

在某些产品可以采用耗电少的方法也可以采用耗电多的方法生产的情况下,电力对于这些企业的布局又将起怎样的影响呢?这种情况主要是发生在电热和电化学的过程中。

属于电热过程方面的例子有:以电炉炼鉄代替普通高炉炼鉄;以电炉炼鋼代替平炉或轉炉炼鋼;以电炉炼銅、炼錫代替反射炉炼銅、炼錫;以电炉法制磷肥代替硫酸法制磷肥等等。在电热过程中,以大耗电生产方法代替普通生产方法,主要是以电能代替燃料作为热能的来源,即减少热量和工业燃料的消耗量,增加电能的消耗量。能否发展大耗电生产方法必須通过对所采用的燃料和电能的动力效益进行經济比較。

与电热生产方法不同,某些产品由普通生产改为电化学生产时,它所耗用的电能并不是用以代替燃料的消耗,而是生产同一种工业产品,采用不同的主要原料和不同的工艺加工方法。例如生产合成氨,采用电解法以水为原料代替以煤、焦炭等原料;酒精的生产采用以石油废气为原料

代替以馬鈴薯、粮食或糖浆为原料等。这种改变，虽然也可以节省热能与工业燃料，和大大地节約工业上的原材料(表 3)，但必須經过比較复杂的經济計算，才能确定它的經济效益大小。在論証工艺方法改变的方案时，除了考虑电源与电价外，还須估計到原材料的种类和数量、产品质量、副产品的数量和质量、劳动生产率和产品最終成本等因素。

表 3　两种生产方法的动能单位消耗量(单位:吨)

項　目	普通生产方法				改变为大耗电工业			
	生产方法	电　量(度)	热　量(吨,蒸汽)	工业用燃料(吨,标准煤)	生产方法	电　量(度)	热　量(吨,蒸汽)	工业用燃料(吨,标准煤)
合成氨	轉换法	750—2,000	10—20	2.0	电解法	12,000—14,000	0.05	—
	焦炉气法	2,000—2,500	0.3—2.0	—				
酒　精	馬鈴薯制	95—190	0.63—0.76	—	合成法	2,000—2,100	0.8	—
	糖浆制	95—190	0.57—0.63	—				

(注)：合成法系采用石油气制酒精的单耗；包括气体分离，气体分离采用吸收法。本表資料来自"水力发电"1958 年第 10 期，江英："水力发电与大耗电工业"一文。

由此可見，电能因素对工业布局的影响不仅对一般大耗电工业有着决定性的意义，而且使某些工业部門摆脫对天然原料的完全依賴也有重大意义。由于在工业生产过程中广泛推广电热法和电化学法，就可以大大节省煤炭的运輸，节約大量貴重的原材料，并使得在某种天然原料比較貧乏地区通过改用其他原料，也能取得同样的产品，为工业的合理布局創造更有利的条件。

二、从电力观点考虑工业的合理布局

一切工业部門，根据它們的工艺过程用电和用热的特性，大致都可归属为下列三类。

1. 在生产过程中电能消耗量特别大而热能消耗量較少的工业，一般称之为大耗电工业。如炼鋁、炼鎂、鈦冶炼、电冶生鉄、电炉鉄合金、电冶銅、电解鋅、化学肥料、电石、电解食盐、合成橡胶、稀有元素工业等等。

2. 在低温生产过程中大量消耗热能(蒸汽或热水)的工业，如紡織、造紙、制糖、皮革、肥皂、火柴和以粮食为原料的酒精制造工业等。

3. 在高温生产过程中大量消耗热能(燃料、瓦斯)的工业，如普通炼鋼、炼鉄、炼銅、金属軋制、鑄造、水泥、玻璃等工业。

上述三类工业的布局，电能对它們的影响形式与程度是不一样的。前一类的布局，主要是根据电能因素来决定(仅从影响工业产品成本的各种因素来考虑)；后两类的布局，电能因素有一定的影响，但不是决定性的。

大耗电工业一般具有单位产品的耗电量大和消耗单位电能所需的投資与职工人数比其他工业小的特点。大耗电工业每生产 1 吨产品的耗电量已如表 1 所示，多在 3,000—60,000 度之間，每消耗 100 度电能，炼鋁厂投資仅为大型鋼鉄联合企业的 1/2，机器制造厂的 1/2—1/4，职工为大型鋼鉄联合企业的 1/4—1/5，机器制造厂的 1/25—1/100。假如与輕工业、食品工业或其他用电少的工业比較，在消耗同样的电能条件下炼鋁工厂所需投資仅为这些工业的 1/20—1/30，所需职工为 1/130。因此，在电源丰富地区，根据实际需要，适当发展各种大耗电工业，在經济上是合算的。假如以广泛发展各种耗电少的工业来消耗大量电能，其結果不仅在建設新企业方面需要很多投資，而且还需要一个相当长的时間，而在这段时間內，水电站的电量就不能有效地加以利用。

大耗电工业的布局傾向于廉价电能基地的經济基础，主要是由于大耗电工业生产用电量大、产品和原料的运輸量少、相等距离的輸电費用一般較原料运輸費用高所决定的。根据 A. E. 普

洛勃斯特教授对苏联炼鋁工业配置的研究，每生产1吨金属鋁的电能費用是随着1瓩时电能成本的升降而增减的，如果将炼鋁企业配置在电能成本比較低的地区，即使每瓩时电能的成本便宜0.1—0.15戈比，则由此所节省的电費也会超过4千—5千公里內鋁氧土的运費，与2千—3千公里內的成品鋁的运費。即便是用直流高压送电，每輸送1,600瓩时电能的輸电費，或者用于发同样数量电能的燃料的运費，也要比在相同距离內运輸1.95吨鋁氧土的运輸費用高2—4倍[1]。因此，将炼鋁企业配置在电能便宜的地区，从远处运来鋁氧土，在經济上总是要比将炼鋁企业配置在鋁氧土成本低的地区，从远处輸入电能效果高。

我国化学工业部对制磷工业初步計算的經济比較資料，亦同样証明了大耗电工业布局傾向于电能基地的合理性。在原料产地与电能基地相距200—500公里范围內，年产磷3万吨規模的工厂，如果設在原料产地，其年經营管理費比在电能基地設厂高21—35%（表4）。

表 4

原料地与电能基地相距(公里)	厂址在原料产地的年輸电費(万元)	厂址在电能基地的年矿石运費(万元)
200	93.6	69.4
300	121.5	101.0
500	198.0	164.4

由此可見，大耗电工业的布局，主要是要根据电能价值的地区間的差别来决定。假如仅就輸电成本和原料运輸費两項因素来考虑企业的布局，则大耗电工业的布局以接近电力基地經济上比較合算。

以強大电源为基础的各种大耗电工业配置在大型水电站的附近，对合理利用自然資源和均匀配置生产力具有极重要的意义。首先国民經济的技术改造需要大力发展大耗电工业，特别是炼鋁、鉄合金、合金鋼等，而这些工业的布局与电力工业的发展密切地結合起来，就可在短期內使水电站的全部容量发揮作用。假如将它們分散配置在远离廉价电源的地区，不但要大大增加輸电的費用，并且由于燃料分布的不平衡还会增加远距离燃料运輸，提高产品成本。

其次，在大型水电站周围配置大耗电工业可以最有效地利用水电站的季节性电能，节約电力工业部門的投資，增加国民經济純收益，使調节性能差、保証出力較低、季节性电能多、但淹沒損失和工程量小、造价低廉的水电站得到开发。这对于水力資源丰富、水电站調节性能一般差的我国西南地区意义特为重大。

在大型水电站附近配置各种大耗电工业，除了必須相应地建立一系列有关的服务性輔助企业外，在选择各种大耗电工业时，最好是成龙配套，使生产上有密切联系的企业配置在一起，以增加整个工业綜合体的經济效益。例如把炼鋁、鉄合金、高質工具鋼与合金鋼等大耗电工业配置在一起，电炉鋼厂所产的鋼可供給工具鋼厂的軋鋼部門。鉄合金厂所产的鉄合金可同样供給鋼鉄厂、平炉鋼厂及工具鋼厂。炼鋁厂的电极部門生产的电极可供給鉄合金厂。从鼓风炉出来的矿渣可供給矿渣水泥厂。这些企业在动能的基础上可建立非常密切的协作。除了在鋼鉄联合企业的各个部門中存在有动力的协作（如用炼焦炉及鼓风炉的混合煤气供給平炉和軋鋼車間烘炉加热，用鼓风炉的煤气加热炼焦炉等等）以外，在工业綜合体中还可得到其他方面的結合。例如副属焦厂所产的焦炭是鋁氧制造业中电炉主要用料之一。炼焦厂并可向鉄合金厂供給冶金焦炭和焦炭渣，从鋁氧生产的副产品中还可得到低矽鉄合金等。这些企业在一个地区內建立起来的紧密协作关系，不但可以充分利用原料、燃料和副产品，縮短生产过程，增加企业的收益，并且还可

1) 見 A. E. 普洛勃斯特：“社会主义工业配置”一书，俄文版，第200頁，1962年，莫斯科。

大大地促进地区的經济綜合发展。

在配置各种工业企业时,除了大耗电工业必須根据电能因素来考虑它的合理布局外,对于一般耗电較少、而耗热多的工业企业,它們的布局虽然不以电能因素为轉移,但也不能不顾电能分布的影响。因为沒有电能基础,組織这类部門的生产也是不可能的。

在一般耗电少的工业企业中,必須特別指出某些对热能需要特大的企业,如合成氨厂、石油裂化厂、紡織厂、呢絨厂、肉类食品制造厂、肥皂厂等,在它們的厂址选择时,必須考虑到要尽量靠近电热中心站,因为这样就可以不必建設自已的电热基地,或者专門的輸电輸热綫路,以及可以減少这些項目在生产时期的生产費用。

三、根据动力資源与工矿企业的分布特点合理配置电站

电力和工业布局的关系是相互制約,相互促进的。生产的合理布局,不但要求大耗电工业尽可能要靠近电源,同时也要求电力生产必須根据工业的分布情况合理选择电站的位置。

在电力工业布局工作中,由于各种电站本身的特点不同,它們的布局要求也是不一样的。水电站是一种依靠水能生产的企业,它的布局主要取决于河流坝址。热电厂由于受送热距离的限制,它的布局取决于負荷的位置,而凝汽式火电厂因兼有供煤和送电的任务,所以它的布局可在負荷中心,或者燃料基地,或者在二者之間。因此,配置电站的問題,实际上是以选择凝汽式火电厂的位置具有最大的經济地理意义。

凝汽式火电厂的布局問題,主要是因为燃料基地不接近負荷中心所引起的。因此,以何种方式把动力或者燃料由基地輸送到用戶,这是探討厂址問題的主要任务。

在电力負荷比較分散的情况下,为了減少輸变电工程的建設和节約有色金属,把电厂分散配置在負荷中心,在經济上应該認为是合理的。因为这样旣可以最大限度地节省輸变电設备,实現电力电量就地平衡。又可以根据电力負荷的增长情况,迅速增加发电容量。但是在电力負荷比較集中的情况下,电厂配置在燃料基地的缺点就少些,而增加了一些优点。由于負荷集中,就相对減少了輸变电設备,并且在大負荷中心建大厂,就要求运入大量煤炭和輸出大量灰渣。这种工作看来倒不如从远方輸来电能方便得多。

凝汽式电厂配置在負荷中心或者燃料基地最經济的方案的选择是决定于輸送电力和燃料运輸的費用的比較。

凝汽式火力发电厂是一种大量消耗燃料的企业。例如一个发电容量为 20 万瓩的区域发电厂,当設备利用小时数为 6000 小时,一年就需 83—85 万吨煤,如所有的运煤列車每列車載重 600 吨,一年就需 1,400 列車左右。所以燃料的运輸費用对于发电厂的布局有着决定性的意义。

发电厂燃料的鉄路运輸的經济指标是取决于道路的类型、它的載重压力、机車的牵引力和质量。建筑远程高压輸电綫路表明,电力輸送比現代化的鉄路运輸单位投資大。而且在大多数場合,燃料运輸不要求鉄路新的建設,它可以利用現有的道路,卽使需要修建新的鉄路,由于它的投資可按鉄路上所有运輸貨物分攤,它的单位投資仍然要比相等距离的輸电綫路少。因此,某些設計人員在选择电站布局方案时就往往有把凝汽式发电厂設在靠近負荷的中心,而不采用高压輸电綫来輸电。

事实上,情况并不这样簡单,如果不估計到这样做会使整个鉄路运輸繁忙起来,加重运輸压力,这是不对的。根据我国許多电站位置选择的技术經济比較資料,要求大量投資的电力輸送要比鉄路运輸能保証电能运輸极少的日常經营費用。电力輸送的劳动生产率比鉄路高几倍,在电力輸送成本中的工資比重比鉄路低得多。电力輸送中高的劳动生产率往往可超过它比較低的效率和电力輸送整个单位成本中比鉄路低。

电力輸送和燃料运輸經济指标的比較，在现有已掌握的电压(110，220和400千伏)的条件下，运輸的煤的质量有着极重要的意义。因为煤的质量愈高，电力輸送的相对效果也就越低。在现有的电力輸送技术水平下，将电站配置在低质的燃料产地(褐煤、泥煤、頁岩)，从这里輸送电能到消費地区去，比运輸这些低质燃料到消費地区和在那里建筑电站在經济上更为有效。但是随着技术的进步，輸电的經济效果也可能要超过鉄路运輸高質燃料（根据苏联材料，在近年来，远程电力輸送能力已比单軌的热力和电力牽引的鉄路运輸大2倍)。这样使得不仅把电站直接配置在低質燃料和水电产地，而且在高質燃料产地，对国民經济也将是有利的。因为远程輸电綫路不仅可完成电能輸送的职能，同时它还可完成联系动力系統中各机动綫路，提高电力供应經济的职能，促进它通过的地区生产力的发展和实现国家电气化，巩固国防。

根据上面燃料的鉄路运輸与輸电綫路的經济效果比較，对电站配置在負荷中心还是在燃料基地有利的問題，大致可以作出如下結論：

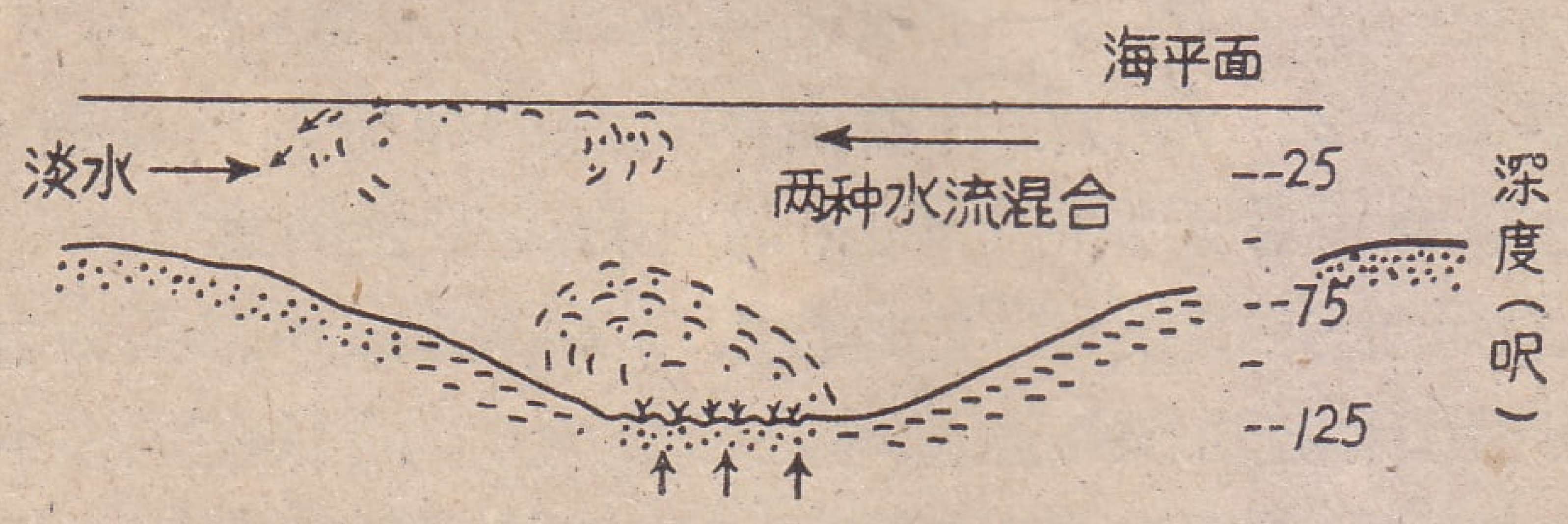
(1) 远程电力輸送的效果，是随着燃料質量高低的程度而决定的。燃料質量越低，輸电效果越高；相反的，燃料質量越高，則輸电效果越低。电站配置在燃料基地，以燃用褐煤的大型火电厂最为适宜。因为用鉄路大量运輸这些劣等燃料在經济上很不合算。

(2) 凝汽式发电厂容量愈大，用綫路輸电的优点也就愈大，特别是容量为30万瓩以上的大型电厂。但容量小、負荷与燃料基地距离不远的情况下就不宜建設輸电綫路，而将电厂設在負荷中心比較适宜。

(3) 如果在地形复杂、交通不便地区，用綫路輸电优点較多，因为在这些地区建設鉄路的費用增大的程度要超过輸电綫路敷設的費用的增大率。

大海中的"淡水囊"

在北美洲佛罗里达半島以东距岸不远的地方，海水盐分很高，但中間却包含着一个淡水囊，彼此分得一淸二楚，这种現象老早便引起人們的注意了，途經这里的船



只，都可从海水中直接补充食用淡水。这片淡水区域的面积，直径約30米，它的顏色和溫度和周围的咸海水也有很大的不同。对于这种罕見現象产生的原因，直到不久以前，还祇限于提出各种不同的推测，而沒有眞正弄清楚。

近些年来进行的地質和水文調查，对海面上出現这种淡水囊的奇特現象，已有所揭示。原来这个区域内海的深度約40米，周围較浅，自15米到20米不等。在这块小盆地的底部有同地下淡水水源一脉相通的水泉，泉中淡水日夜外湧不止，在风力流的影响下，从泉眼斜着上达海面。这种水泉乃是地下自流水水域的一部分，泉水的湧出量約为4立方米/秒，也就是說，比地球表面水势最旺的泉的湧水量都大得多。还有一点值得一提的是，由于泉水势猛，这个区域海水中的物質，全都被頂托住沉积不下来，所为深度可以长时期沒有任何变化。

(本刊編輯部根据苏联 Природа 1962年第4期編譯)

非洲水利資源利用的若干特点

Ю. Д. 德米特列夫斯基

非洲民族解放运动的高涨和胜利，向非洲大陆人民提出了不仅从政治上而且从經济上摆脫殖民桎梏的特别迫切問題。为了建立独立的經济，迫切需要更充分地利用自然資源，也包括水利資源在內。

非洲水流的开发利用为加速发展水力发电、灌溉、航运、給水、漁业等开辟了广闊的远景。

非洲最重要的一些水流——尼罗河、刚果河、尼日尔河及其支流、岡比亚河、部分三比西河、維多利亚湖、坦噶尼喀湖、尼亚薩湖等等被殖民者变成了从大陆腹地輸出殖民原料的运輸干綫。

在帝国主义初期，投于非洲水利的外国資本，主要用于灌溉与水运。后来在給水、特别是水力发电中的外国投資开始起越来越大的作用。这与在非洲腹地发展采掘工业有关。

外国垄断組織的資本不断滲入非洲国家的水力发电中。例如不久以前修竣了罗得西亚和尼亚薩兰联邦三比西河上的卡里布水电站。近年来垄断組織所制定的(部分已实現)各种修筑水电站方案，目的是用廉价的非洲水电对进口原料进行初步加工。已实現的方案中，可以举出喀麦隆薩納加河上的埃德河水电站，第一批机組已于 1953 年投入生产。电力主要供应炼鋁厂。規模最大的方案有刚果河下游英格水电站修筑計划，第一期工程計划修筑容量 40 万瓩的水电站以及用外来原料建立炼鋁企业，这些原料来自几內亚共和国、加納或中美。

非洲水流的利用往往是片面的，水体的利用一般仅有一个方向，水利工程只服务于水利的某一方面。

大家知道，資本主义世界的特点是不仅各国之間、而且国內各地区之間經济发展都是很不平衡的，这在非洲水利资源的地理分布中也有显著的反映，在許多情况下又大大影响到工农业生产的配置、运輸的发展和配置以及城市的形成。

非洲不同地区的水利資源开发程度是各不相同的。这主要取决于自然条件(水利資源的有无，干湿程度、各种自然資源包括矿产在內的有无等等)和其他一些原因(主要是各国的經济发展水平)。經济最发达的国家，水利开发的規模和技术也比較发达。可以列为这类国家的有南非共和国、阿拉伯联合共和国、突尼斯、阿尔及利亚、摩洛哥。在有些非洲国家中按照水利开发的程度还分出一些矿山工业区或植棉区：如刚果的加丹加，北罗得西亚的“銅矿带”，苏丹的格齐拉。

許多国家的主要农业区的分布，或多或少是与主要的水流利用区相一致的。这些地区的农业是与人工灌溉有关的(阿拉伯联合共和国尼罗河河谷和三角洲，苏丹北部尼罗河河谷、巴尔卡河和加希河三角洲等等)。农业生产的发展要求进行人工灌溉，而灌溉工程也为发展和扩大种植业創造新的前提。

非洲的灌溉农业，情况很复杂。这是由不同的自然条件、居民的农业传統、灌溉技术和規模、土地所有制特点和水流所有制特点，以及水土利用特点所造成的。

非洲水流利用的地理分布与工业配置之間有着密切联系。

专門生产經济作物的灌溉农业区所生产的原料，要求建造专門的企业进行初步加工。这样所产生的企业，有淨棉工业、榨油工业，有时还有加工工业等(阿拉伯联合共和国的紡織工业)。

“白煤”儲量是发展水电业的自然前提。关于非洲水能儲量有着各种不同的估算。大部分認为，非洲大陆的水能儲量約占全世界的 1/5。水力资源在非洲的分布是不平衡的，还很少利用。仅有少数国家拥有水力发电工业中心(見附表)。

水力发电工业服务于現有的一些工业部門，促进这些部門的发展和扩大，或以电能供应新的生产部門。除此而外，由于修筑大水电站，出現了服务性的工业部門(例如由于烏干达欧溫瀑布水电站的修筑，出現了水泥工业)。由此可見，水力发电的发展导致了工业生产配置的巨大变化。这种变化因为电能輸送得很远可以涉及很大的地区。在非洲，水电站的形成过程，同时也使資本主义关系更广泛更深入的发展。

工业与水利的关系是通过給水(工业和市鎮給水)表現出来。大工业需要大量的水；有些采掘工业部門(例如淘金)和冶金工业需要更多的工业用水。因而非洲国家許多工业中心与水源有紧密关系，这并不是偶

国　　别	水能儲量（假設一般最低径流量得到100%的利用，单位千瓩）①	1957　年	
		水电站裝机容量（千瓩）②	水电站发电量（百万度）②
刚果	97500③	617	2375
摩洛哥	260④	290⑤	858⑤
阿尔及利亚	220	…	329
喀麦隆	5250	65	230
罗得西亚和尼亚薩兰联邦	2620⑥	42	227
烏干达	3000	90	148
怯尼亚	1500	26	181
全非洲（估算）	188240	1500	4740

① 据 Economic Almanac, 1958, N. Y.

② United Nations, Statistical yearbook, 1958. N. Y. 1958.

③ 包括卢旺达和布隆迪。

④ 估算显然偏低。

⑤ 仅前法属摩洛哥部分。

⑥ 不包括尼亚薩兰。

然的。南非共和国約翰內斯堡和整个兰德区仰賴瓦尔河的給水，阿拉伯联合共和国的工业仰賴于尼罗河等等。南非共和国的工业配置在很大程度上是以水源为轉移的。在非洲其他国家由于工业不发达，这个問題还不十分尖銳，但不久的将来，就会变成现实的問題。

大陆水流的經济利用对非洲各国以及整个大陆的运輸配置都有重大的影响，而运輸配置也影响到水流的經济利用性質、規模和形式。

在非洲許多地区水运起着巨大的作用。对某些地区說来（例如刚果大部分地区）水运是最重要的运輸方式，或甚至是专营的运輸（苏丹南部、烏干达北部）。凡是水运起主要作用的地区，它在很大程度上决定了生产配置的特点。例如刚果水运的发展大大影响了采矿工业的发展和配置；在岡比亚影响到这个国家的經济形成过程，使它成为花生輸出国等等。另一方面非洲許多地区，由于缺乏交通特别是缺乏水运，到現在还沒有一定的商品专門化（苏丹的达尔呼尔地区，乍得、尼日利亚等共和国的广大地区）。

按照水运的作用可以把非洲分成下列几类水运区。

1.水运完全（或几乎完全）用于維持大陆經济联系的地区（上尼日尔河和中尼日尔河各区、三比西河流域大部分地区等等）；

2.水运主要用于保証大陆經济联系，其次是对外联系的地区（維多利亚河、基欧加湖、阿伯特湖、希列河各区）；

3.水运在內外經济联系中的作用几乎相同的地区（尼罗河下游地区、維多利亚湖和坦噶尼喀湖湖滨地区、刚果河內陆地区、几內亚三角洲及周围地区以及其他地区等）；

4.水运主要用于保証对外經济联系、其次才是保証区內联系的地区（如岡比亚、葡属几內亚、貝努埃河流域、杰貝勒河、白尼罗河、索巴特河、苏丹尼罗河干河諸流域）；

5.水运完全（或几乎完全）用于維持对外經济联系的地区。属于这类区的，包括西非和东非小河通航段腹地的各区，以及刚果河下游。

在許多地区中，以灌溉或发电为目的的水利工程，对水运的发展和配置发生了重大的影响。这种影响是各种各样的。在一些情况下例如在阿拉伯联合共和国一系列拦河坝的修筑（特别是阿斯旺水庫）調节了航行深度，使航运更加稳定。苏丹白尼罗河（奥利亚拦河坝）也有类似的特点。在另些情况下，拦河坝一方面改善上游部分的航行条件，另一方面卻使下游部分的航行条件恶化，切断了統一的通航河段（如苏丹青尼罗河上的塞那尔拦河坝）。在第三种情况下水域的航行深度一般有所增加，航运条件有些改善。例如維多利亚河上修筑了欧溫瀑布拦河坝后，維多利亚湖北部的深度就略为增高了。在第四种情况下，修筑拦河坝并不使航运条件发生任何显著的变化（例如在加丹加、中尼日尔河）。

突出的是在非洲国家中，任何一个以改善航运条件为主要目的的重大方案都未能实現。据我們所知，除了阿拉伯联合共和国用于航运和灌溉运河以外，仅在馬里共和国的中尼日尔河上有一条长仅 8 公里的通航运河。

非洲不同的河流，往往彼此靠近；分水岭低矮，人們常常可以看到河流下切分水岭的情况。尽管如此，沟通不同流域水道的通航运河，卻一条也沒有。大力改善非洲許多地区航行的方案，討論了許多年，但仍然还未实現。

非洲水运及其发展和配置与其他运輸方式的发展和配置有密切的关系。在殖民地非洲的条件下，这种关系在过去和迄今都是畸形的，这与帝国主义在非洲实行的运輸政策以及大多数非洲国家生产力发展水平低有关系。

帝国主义之間的矛盾仍然对非洲水流利用的性質、程度和地理分布发生很大的影响。

非洲有許多流域分布在几个国家境內，因而要实行水利工程措施往往缺乏必要的协議：一些方案同另

一些方案对立。不論是在一个流域內或几个流域內新水利工程的修筑往往因資本主义国家間、垄断組織間的竞爭而被阻挠或中断。在扩大水利投資范围方面也进行着竞爭。美国很狂热地参与这一竞爭。

可以举出許多例子来說明这点。例如把尼日尔河变为統一的运輸干綫的問題，改造莫三鼻給希列河以及开发青尼罗河上游等問題。

在已摆脫殖民桎梏的国家，水流利用方面出現了新的趋势，这是那里发生的社会經济改革和政治改革的結果。

应当指出，在殖民地国家和依賴国中除了私人資本以外，国家資本也起很大作用。同时宗主国的国家資本也起一定的作用，而在許多殖民地中則起相当重要的作用。例如，国家資本在前法属西非的投資額中約占60%，在刚果 1950—1955 年的投資額中达到63%。

除了宗主国国家資本以外，还有来自殖民地預算的"殖民地的"国家資本。这部分資本在很大程度上由外債构成，与外国公司的資本有千絲万縷的联系，并操纵在殖民地机构和官吏(宗主国代理人)的手中。因而"殖民地"国家資本应当看作是外国資本渗透的方式之一，或是宗主国国家資本主义的分支。

殖民地条約废除后，"殖民地"国家資本在許多情况下获得了截然不同的性質。同外国公司的联系大大減少了，掌握資本的机构改組了(殖民地官吏为当地人士所代替)，加强了与民族資本的联系，有时还把宗主国国家資本主义的财产收归国有，征用外国公司的财产，停止支付欠宗主国的外債(这不过是掠夺殖民地的形式之一而已)。以前的"殖民地"国家資本改变为民族的国家資本，从而促进了消灭殖民主义残余的斗爭。

由于这些变化的結果，非洲現有的水利工程、灌溉系統等，有一部分已为民族資本(国家和私人的)所掌握。既然民族資本力求逐步掌握国內所有的經济部門，所以現在制定的水利工程方案以綜合性而不同于殖民地时代的方案，这并不是偶然的(苏丹青尼罗河罗塞勒斯拦河坝修筑方案、加納的伏耳塔河方案等等)。有些方案业已实現(例如突尼斯麦哲迪河流域的方案)。

水流在非洲人民生活和非洲国家的經济中起着很大的作用。为数众多的干燥区和半干燥区要求在非洲許多地区实行人工灌溉。很多地区燃料矿物原料的不足(据現有調查資料)提出了利用水力資源这一很重要的問題。水流在运輸中的意义很巨大，因为有些很重要的水道和一些湖泊都深入到非洲大陆的腹地中心。非洲湖泊的魚类資源也很重要，因为許多非洲民族的生活在很大程度上是依靠魚类資源的利用。发展工业，每每要求有丰富的給水。給水对非洲畜牧业和保証居民日常需要也有很大的意义。

英国著名的地理学家斯坦普在一篇文章中写道："整个非洲发展的关鍵在于控制水流"。从上文可以看出，在这一过分夸大水利作用的論断中，无疑也含有合理的內核。在殖民主义时代解决这个問題的鑰匙为帝国主义列强、外国資本所掌握。随着非洲殖民体系的瓦解，非洲国家正努力取得这把鑰匙。

非洲年輕的主权国家正努力发展自己的經济和水利事业，他們得到了全世界进步力量的重視和支持。

(吳翔譯自"苏联科学院院报地理丛刊"1962 年第 3 期，略有删节)

(上接第 11 頁)

六、小　　結

1.湿沙层是沙漠地区沙丘主要的、甚至唯一的水資源，沙生植物根系分布所及的四、五米深度內，靜貯量大概相等于当地年降水量(代表温带荒漠边緣的民勤站为 115 毫米上下)，应充分予以开发利用，为綠化沙丘，控制流沙而服务。但由于动貯量微小，造林种草密度切忌过大，以免引起水源枯竭和沙丘的"死亡"。关于动貯量及造林种草合理密度等关鍵性問題，尙有待进一步研究。

2.沙丘湿沙层分布的地带性規律是明显的。从干草原地带(以榆林为代表)經过荒漠草原地带(以沙坡头为代表)及荒漠地带边緣(以民勤为代表)以至荒漠中心(以格尔穆为代表)，湿沙层的靜、动貯量遞減，干沙层的厚度相应遞增(沙丘迎风坡下部干沙层厚度从榆林附近的 5 厘米上下遞增到民勤附近的 10 厘米上下，乃至格尔穆站近的 30—40 厘米)，水分来源亦从大气降水为主遞变为地下水扩散为主(大气降水湿透沙层的深度，在榆林达 3 米以上，在沙坡头为 3 米左右，在民勤为 1.2 米左右，荒漠中心的柴达木沙漠及塔克拉瑪干沙漠則估計不超过 0.5 米)。因此，进行湿沙层的改造利用，必須貫彻因地制宜的原則。

3.关于沙丘湿沙层的研究还很不充分，今后应在巩固提高現有較完整的沙漠站的基础上，相应扩大基地网，特别在我国最大的塔克拉瑪干沙漠建立較完整的定位站。同时观測技术方法亦应大力改进，为积累較可靠的、較全面的和較长期的数据而努力。

古巴新地理学光輝的第一頁

——介紹希門尼斯著"古巴地理"

陈 仲 雍

现任古巴科学院全国委員会主席希門尼斯所著"古巴地理"，不久前商务印书館出版了中文譯本，全书五百余頁，图片五百余幅，堪称拉丁美洲地理科学巨著。

本书分自然地理、人文地理和政治地理、自然資源、經济地理、区域地理等編，共二十九章。自然地理編論述了古巴的地理位置、島羣組成、地质历史、海岸、河流、地形、气候及古巴的四个自然区，人文地理和政治地理編論述了古巴民族的起源、种族的构成、居民的社会状况、古巴国家的形成、国家和政治制度、文化的起源及現状，自然資源編論述了古巴矿产資源的分布和研究状况、土壤条件以及森林和其他生物資源，經济地理編論述了古巴經济特征以及制糖工业、烟草工业、畜牧业、漁业、附属和加工工业、交通运輸和商业、旅行事业，区域地理編逐一論述了古巴一百二十六个基层行政单位（市）的面积、人口和基本的自然、历史、經济状况。它把我們带进了远隔重洋的这个热带島国，給我們揭示了新大陆的眞实的一角。

从上世紀二十年代以来，門罗主义、所謂泛美主义不仅箝制了拉丁美洲經济的健康发展，也窒息了这里的基本的必要的科学研究，地理科学也未倖免。古巴本国学者的一些仅有的著作，又很少譯成别的文字，文字上的隔閡更使得古巴的地理情况蒙上重重帷幕。本书作者以十五年的考察和研究，为我們提供了丰富的关于古巴的地理知識。本书的重要特点，就是以地理志的写作方法，对古巴的一山一水，一城一鎮，作了細致的描述。

作为古巴洞穴学会的創办人，作者以其多年的研究为基础，在本书的自然地理編中对喀斯特所作的詳細記述，无疑会强烈地吸引住我国的讀者。古巴是早侏罗紀初次由海中隆起的，石灰岩、頁岩沉积深厚而普遍，构造活动頻繁，在湿热的气候下喀斯特高度发育，成为景观的主要特色。古巴西部公路干綫所經的一系列谷地，竟全有溶洞相通；一些封閉的盆地，只有經过溶洞才能进入；古巴和拉丁美洲最大的洞系圣托馬斯洞系，上下共有五层，而且层层相通，蔚为奇观。本书中多采的照片，更使我們身临其境，欣賞別有洞天的古巴的地理风光。

本书引用并分析了哥伦布时代以来有关古巴的若干政治、經济、移民等等的史籍、史实，使古巴若干地理面貌的演变以至富有特色的地理名称，得到了有力的說明。同时，从本书中，我們还可以接触到部分西班牙文献，了解古巴和拉丁美洲地理学家研究的若干課題和成果。所有这些，对于扩大我国地理工作者的視野，无疑是很有意义的。

但是，通过长期艰辛劳动获得的宝貴資料，翔实而令人信服的科学論証和分析，还不是本书价值的全部。正如古巴統一革命組織全国領导委員会委員、教育部长达瓦洛斯在名为"本书的意义"的序文中所說，本书的重要意义，在于它"是第一部眞正具有我国（古巴）革命思想水平的"科学作品，"本书的內容是革命的"，本书"論述了土地改革的科学根据"……。

本书从地理学的角度出发，闡述了把古巴全国自然資源收归国有的思想，并要求制止外国公司的掠夺性开采，要求进行土地改革；本书从資源丰富而人民穷困这个主題思想来論述古巴的自然、人文、經济、政治的面貌，革命思想和科学探討在这本书中是紧紧摶合在一起的，并从而形成一股向旧世界、美帝国主义冲击的力量。为此，本书初版在印制时横遭巴蒂斯塔反动政权沒收焚毁，并揚言要"将排版的鉛字熔化鑄枪弹"，鎮压一切革命力量。但是，古巴革命志士以及革命的武装部队，却将倖存的几本"古巴地理"保存下来，无論在战争中輾轉各地或在獄中坚持斗爭，都小心地爱护它。他們从本书中吸取精神力量。本书的正式出版，是与古巴革命胜利俱来的。作者对此这样强調說：当人們"閱讀本书的时候，要記得放在你們面前的不仅是一本书，而是体現着不朽的自由的活榜样，它說明：暴君必然垮台，人民和他們的理想万古长青"。

是的，我們从这本书里，不仅知道了革命的古巴的地理面貌，还进一步認識了古巴革命的深刻的社会經

济根源，了解了古巴人民的英雄的革命传統。目前我們看到的本书，还使作者有机会把他作为古巴起义軍西罗瑞东多第八纵队地形处长时的亲身經历，以及古巴其他領导人的战争实录、回忆，簡要地补充进来。在区域地理編中，在介紹一些重要的革命根据地、战場所在地时，敍述了当地光荣的革命历史。既朴实，又眞切，是能激动人心的。

科学的发展依賴于社会实践。本书鮮明地体現了拉丁美洲的地理科学与革命的社会实践的密切关系。作者在此次正式出版时的本书序文中，对古巴地理学家发出了响亮的号召："为革命的地理学而奋斗!"本书，正就是为着这个目的的一个創举。在本书中，不只分析了古巴土壤侵蝕的自然过程，还指出消除大庄园制度对于复兴古巴农业的必要性；本书不仅提出了諸如薩帕塔沼泽地宏伟的改造計划，还把它和土地改革連結起来……。

我們还可以看到，革命的地理学的誕生、茁壮，如何必須堅决与帝国主义者及其御用学者的那套伪科学斗争。

这里，重要的任务被表明是，一方面必須摒弃心怀叵測的人散布的經济发展的悲观論調。根据現有資料，古巴比較缺乏煤藏，它长期被作为古巴不能发展現代工业、經济不能自立这个可詛咒的"命运"的"理論根据"。但是，作者正确地指出了完全"可以利用其他矿物资源和动力資源来作燃料"，根据現代世界动力資源平衡表的材料，以及黑色冶金业代用燃料和原子能应用的广闊前景，古巴現代工业的发展应該是很乐观的。当然，問題不只在此，作者也一針見血地指出：正是由于美国垄断資本对古巴經济的严格控制，才使得古巴成为"一个违反其正常的历史发展的利益的国家"——过去古巴每年国民收入中的很大部分(六亿多比索)被主要流到美国。

革命的地理学的誕生和茁壮，一方面还必然要敢于、并且堅定地冲破反动的地緣政治学和地理环境决定的宿命論的障碍。

門罗主义的倡导人、美国总統門罗，在上世紀初就美洲政治地图提出了所謂"古巴引力定律"的恶名昭著的謬論。亚当斯認为，"古巴很象悬在树(西班牙)上的苹果，一旦果实成熟，定会落到它的强邻手中"，一个半世紀来这种謬論，成为美国对古巴的既定国策的基础。

作者引用古巴民族英雄何塞·馬蒂及其他革命先驅者的痛切的教导，引用古巴人民的革命領袖卡斯特罗的精辟分析，以古巴人民前仆后継的一百五十年独立斗争史实为基础，彻底粉碎了这种地理位置宿命論的伪科学的侵略思想和侵略行径，捍卫了古巴人民不可侮、古巴独立意志不可摧的庄严誓言。此外，作者对迄今仍盛行在資本主义世界的反动的地理史观，比如加尼維特的所謂"海島居民富有侵略性"，亨丁頓和布耳涅斯的所謂"热带气候会阻碍文明的发展"、"热带气候是拉丁美洲国家政局动蕩的原因"，給予了无情的批判；对于散布种族主义，阴謀破坏古巴各种族人民的团結，給予了无情痛击，指出"共和国是白种人、黑种人、黃种人同心协力地从事解放斗争而得来的"，"任何唆使分裂的行径，都意味着在凶恶的垄断帝国主义势力面前削弱祖国"。

中古两国远隔重洋，但是本书所昭示出的，我們两个兄弟之邦是这么的貼近。他們的經历，他們的任务，根据我們的經驗，是多么的熟习。这是因为，我們两国的革命道路、目标、綱領的一致，是因为我們两国的地理学都为着向同一目标推进——保卫和建設社会主义而努力。

希門尼斯的"古巴地理"，为了古巴的革命而作，同时又揭开了古巴新地理学的光輝的第一頁。它将在拉丁美洲和世界地理学界得到越来越大的反响，将越来越受到更广泛的讀者的欢迎。

航測外业地形測图中的地理編輯工作

繆 源 昌

应用現代航空攝影測量方法測制的地形图，是反映測量地区地理特点的最精确图件，它們是在地理編輯員和地形測量員共同合作之下完成的，在这里让我們談一下地理編輯員在測制地形图过程中担負着什么任务。

航測外业队里的地理編輯員在測制地形图的过程中对地形图进行地理編輯工作，目的是提高地形图的地理科学性，丰富地形图的地理內容。他的主要任务在于正确运用地理学和制图学的方法来研究各項地图元素(水系、地貌、土质、植被、居民地和道路网……)，保証它們在地形图上以正确而統一的原則、运用图式图例表示出来，以达到充分反映制图区域地理特点的目的。

整个編輯工作分为以下几个阶段进行：

(1) 收集区域地理資料；

(2) 进行測图区域地理調查；

(3) 編写編輯指示书；

(4) 进行作业中的地理編輯工作；

(5) 检查驗收航空象片外业調繪的成果；

(6) 編写地理特征說明书。

下面分别叙述每个阶段的工作內容：

(1) 地理編輯員在进行測图区域地理調查之前，必須尽可能充分地收集測区有关地理文献資料、地图資料、考察报告等，此时应偏重于利用較新的可靠資料，将所收集到的資料加以整理，研究測图区域及其四邻地区的地理情况。

在有航空摄影資料时，須于研究地理資料后，全面观察航空象片的鑲嵌复照图(或象片略图)，先判讀出最显著的方位物(城市、河流……)，然后再利用立体鏡观察航空象片，分析測图地区的地貌特点和其它元素，并且确定在什么地区进行重点調查，以及如何进行路綫調查，必須注意：应使調查路綫通过主要分水岭、主要河流、基本植物和土壤带。

(2) 在研究文献資料和观察航摄資料后，地理編輯員即按預先計划的路綫进入測图区域进行地理調查，收集編輯地图用的資料，并制作調繪样片。

为測制地形图而进行的野外地理調查与通常的地理考察有所不同：除了观察研究各个要素的分布規律、結构特征外，还应該将观察的結果根据作业规范規定用地形图图式符号标記在航空象片上，作成标准样片，并在地理調查手簿中作記載，应根据規定的制图区域地理調查提綱按次序对每一項元素加以說明。尽可能調查清楚各元素的地理分布及其特征，必須特别注意将在地形图上表示的是哪些部分，繪草图、断面图，同时摄取一些典型地貌、地理景物照片，用空盒气压計或捲尺量測最有特征的地貌元素的高程。

只有直接作了測图区域地理調查，抓住各要素的区域規律和表示原則方法，才能在作业过程中向地形測量員提出具体的正确指示，才能正确地完成地形图的科学技术編輯工作。

(3) 編写編輯指示书：

根据測图地区的研究資料和測图地区調查的結果編写出編輯指示书，作为地形測量技术設計书中的一个独立章节。

編輯指示书不应該是单純的地理描述，也不应当是地形图图式和地形測量規范的重复罗列，而应当是如何运用图式規范来正确表达測图区域地理特征的原則和方法。

在編輯指示书內必須說明測图区域各地图元素的特征及其在地形图上的表示方法，如何进行綜合和取舍，例如：等高綫表示地貌特征的指示，須用符号表示的地貌形态怎样在航空象片上进行判讀認識，水文网符号运用的具体規定(例如：指出在什么情况下应当用于河床符号、什么情况下用时令河符号、怎样在实地区分雨裂与山沟……)，如何以調查所得到的資料来补充地图和編制地志，怎样調查地名和正确确定地名的原則和方法(在少数民族地区測图时，应当指出当地地名的結构和发音方面的特点及地名拼音的規則)，二幅图幅如何接边的統一規定(以保証在本測图区域范围內以及和相邻作业单位所測图幅进行接边时，同类地图元素采用一致的表示方法。)，典型样片、区域略图和地面摄影是編輯指示书的主要附件。

(4) 野外作业过程中的地理編輯工作：

在野外作业过程中，地形測量員依照編輯指示书

进行象片調繪(或碎部測图)，地理編輯員要在方法上指导象片調繪、地貌描繪、地理調查工作。在各作业小組間巡迴检查地形测量員的工作，这是整个地理編輯工作中最重要的一个环节，因为对测图区域进行地理研究的結果就在这一阶段最后反映在图面上。編輯員检查測量員执行編輯指示书的情况，是否滿足規范图式的要求，在調繪象片上(或图面上)是否完全反映出当地的地理特征，綜合取舍是否与测图比例尺相适应，图幅地理調查資料是否齐全和正确，作业中有否发生地图內容如何表示的問題，地理編輯員应对象片調繪、地貌描繪和地理調查工作作出示范。

在检查工作时，編輯員沿路綫作地理調查，应随时記录周围地理特点，到达作业小組时，应首先了解地形測量員所作的調繪象片(或图板)，或携赴实地检查，例如：发现油茶树被划成了普通的灌木符号、沼泽地用盐碱地符号表示了、石灰岩地区很短一段伏流被忽略而描繪成普通的河流、干燥地区的辮状間歇性河流被描繪成河水充滿整个河谷的河流时，对于諸如此类不妥当的地方应提出改进的意見。对于普遍发生的問題和重大的問題应写出补充編輯指示。

检查指导工作要到地理特征不同的地区去，要到地理情况复杂多样的地区去，也应該注意到作业能力較差的作业小組去。这样一来，地理編輯員对地形測量員工作的相互密切配合对于改进地形图的質量就具有实际的意义了。

(5) 检查驗收成果：

在野外象片調繪工作結束时，地理編輯員要对地形測量員所完成的地形图(調繪测图)进行最后的編輯检查驗收，評价其质量。检查时，最好先把几幅拼在一起，一組一組地检查，然后再分幅检查。編輯检查可分为：

(i) 对地图調繪資料(图板)的总检查。检查是否滿足了規范图式和編輯指示书的要求，地图各項要素的綜合取舍的程度的一致性和合理性，图幅接边处元素表示是否一致联貫。

(ii) 对图幅作較詳細的检查。检查全部的地图元素表示的正确和完善与否。

(iii) 图幅地理調查資料是否齐全和正确可靠。

当对調繪象片(图板)进行最后編輯检查时，最好作一张小比例尺的略图，在这张略图上画上行政界綫、重要居民点、水系、大河上的水位点、地面控制点、主要道路网和大面积森林。这张略图是一幅地区索引图，对检查图幅之間各元素表示的一致性与协調性和相邻图幅的接边是有很大帮助的。

在检查驗收完毕后，地理編輯員应根据整个作业中所发生的問題，将編輯指示书作一次修改和补充。如果是采用立体法测图，还应該增加对航测內业用等高綫描繪地貌的建議一节，以供內业测图的参考。

(6) 編写地理特征說明书：

在测图工作結束时，应根据地理調查的資料和研究过的测区全部文献資料、地图資料，按1:200,000比例尺图幅为单元編写地理特征說明书，在荒僻地区可按1:500,000比例尺为单元編写。內容应該扼要，主要用测图时新得到的有关测图区域的資料說明测图区域自然地理特征和經济地理特征。

地理特征說明书是航测內业編图的依据，其目的是从地理上保証地形图內容各元素表示的正确性。另外，哪怕是最精确的地形图，也不能全部反映出测图区域所有的地理問題，地理特征說明书与地形图一起就可以相互补充，相互闡明区域地理情况，这一份完整的材料，对于組織区域科学調查、进行社会主义建設、发展区域生产力，无疑是一份重要的科学材料，即使对以后小比例尺地图和专門图的編輯工作也是具有很大实用价值的。这些資料对于研究国家地理情况的部門也很有用处。

地理特征說明书应該包括下列各节：

(1) 测图区域的位置和境界；(2) 气候；(3) 水系(附1:500,000比例尺水系略图)；(4) 地貌(附1:500,000比例尺地貌略图)；(5) 土壤与土質(附1:500,000 比例尺土壤与土質略图)；(6) 植被(附1:500,000比例尺植被分布略图)；(7)居民和居民地；(8)交通和通訊設备；(9)經济地理概况。

由此可以認为，在測制地形图时，进行地理調查和地形图的地理編輯工作，对于加快测图工作的速度、提高地形图的科学質量、多快好省地完成国家測繪任务是具有重大作用的。

鑽研教材的几点体会*

鄧 錫 武

在教学工作中，要加强基础知識的教学和基本技能的訓練，提高教学質量，必須提高課堂教学水平。課堂教学水平的提高，要有高质量的备課来保証。

备課要从实际出发（包括課本的实际与学生的实际），深入地体会教材和合理地組織教材。这里，有两种不同的作法，一是先看看教材的大字标題，浏覽教材（如是熟教材就更馬虎甚至不看），就确定目的任务，然后分析教材，考虑講授的先后順序，作一番处理，就动手編写課时授課計划。另一种是在开学初先全面熟悉教材，体会意图，然后对每部分教材作深入的鉆研，分析它們之間的关系和联系，据此确定重点难点，找出突破它們的关鍵，进而从学生的实际出发，組織和处理教材。失敗的教訓使我們由前一种作法改为后一种作法。現就鉆研教材的几点体会写出来，請同志們指正。

一、全面熟悉課本，体会总的意图

在沒有教学大綱的情况下，先通讀教材熟悉教材的編排系統，并与旧教材作比較，看看教材內容有什么变动，从中体会它的意图和教材的前后联系，以指导对各部分教材的鉆研。这件工作，开学初要做，以后还要反复地做。現行課本加强了閱讀地图和講解基本地理事实材料，减少了空泛的議論；突出了主要地区和主要地理事实。这些認識，都成为我鉆研教材和改进教学方法的指导。

二、細致地体会教材的所有具体內容

教材中的一字一句，一图一表，一个題目（标題和作业題），都是有用的，甚至都可能关系到教材的精神实質。都要認眞鉆研，体会它說明的問題和說明問題的方法。初中教材表面看来是簡单的，但通过实践使我們体会到要"吃透"它，还得下一番功夫，稍一疏忽就要出"漏子"。先举文字敘述方面的例子来看，过去講到我国行政区划时以为只要交代我国分为多少省（自治区、直轄市）、县和人民公社以及省一級行政区划的名称、簡称和省会（首府）等內容就行。現在发現"行政区划不是固定不变的，国家为了政治經济发展的需要，有时对行政区域作必要的調整"（第 26 頁）。这句話非常重要，它指出了行政区域划分是有依据有目的，是为了政治經济发展的需要，而不是随人們主观意愿乱来的。另外，基本概念敘述的严密性是很重要的，但过去往往重視不够。如講內外力时只說："来自地球以外的力量叫外力，来自地球內部的力量叫內力。"后来經过細致体会，发現这种提法有毛病，都必須加上"促使地表面貌改变"在科学性上才完整严密。又如講海岸中岩岸的特点，不只要提"曲折水深多島屿"，而且要注意在"多島屿"前面的"近岸"两字。

文字敘述要仔細体会，插图也同样要注意。如教材第 38 頁"沿北緯 38° 的地形剖面图"，过去認为它說明我国地势西高东低分三个阶梯不够明显。依这张图的經度和地形图上的地形区結合閱讀后，才知道在該图东經 100° 再略往东的山岭为祁連山最东处，而110° 再往东則是太行山，若在这两处让学生用紅笔画垂綫，我国地势西高东低分三个阶梯的面貌就一目了然了。

又如第 19 頁"三幅不同比例尺的地图"最初只以为让学生認識虽然图幅大小一样，由于比例尺不同所表現的范围都不同，因此看图一定要注意比例尺。再进一步考虑，还必須告訴学生地图的大小虽然一样，但：由于所表現的地面范围（空間）不同，因而詳略不同，目的性也不同，所用图例也不同；經緯綫的曲率和間隔也不同。这些內容都应該使学生認識清楚。

从标題和作业題中，有时也可以得到启发。在分析內外力作用时"地形的变化"这个标題启发了我們在講这段教材时，应抓住"变"字即地形的发生、发展和变化的規律进行講授，如講外力作用时就应突出风化 ⟶ 侵蝕 ⟶ 搬运 ⟶ 沉积这一改变地表面貌的过程。

作业題也要認眞体会。一般作业題我們都做一遍。这对体会意图有帮助。如第 43 頁第一題，我認为可以使学生更进一步了解我国地势，巩固主要地形区分布的知識，更主要的是培养学生閱讀地形图。第二、三題則使我們发現了認为地形的多样性是該节重点与

---

* 本文所提課本及頁数均据人民教育出版社初級中学課本地理第一冊（1961 年第一版）。

教材有矛盾，促使我們对教材作进一步的分析。

遇有不清楚的地方，我們就翻閱地图或参考书，直到弄清楚为止。无論問題大小，弄清了对深入体会教材意图都有好处。第72頁的台风行径图在查閱了"中国自然地理总論"一书以后，清楚了每一活动路綫代表不同的月份。本来打算口述台风活动时間影响范围和登陆地点，后来改为启发学生分析該图。从图上观察上述三方面內容的关系和台风活动的規律，学生更易理解和掌握。又如"降水的主要方式"书上提到中緯度地区鋒面雨是最重要的降水方式。由于我国大部分处在中緯度，我們体会到鋒面雨对我国的重要性，但究竟它在各种形式的降水中占多大比例就不清楚了。翻閱参考书以后，不但明确了它在各种降水中总的比例，还知道了它在不同地区和季节所占的比例，从而更进一步体会了教材，更加明确了鋒面雨在全节課文中的地位和我国降水变化的規律。

在鉆研教材时，我們首先肯定教材中的一字一图都有它的目的性，从而千方百計地去体会它的意图，这样就促使我們能較深入地鉆研和掌握它。也正因为如此，也使我們发現了教材的不足或錯誤。如第12頁地球的公轉規律，沒有提方向；第13頁說四季形成是"逐漸由一个位置向另一个位置移动"，这句話前面应加"自西向东"才符合科学性。第20頁等高綫繪法示意图的山丘，所示海拔太低，与山丘的概念有出入。这些地方都容易造成学生概念模糊，必須針对情况給学生作些补充說明。

三、分析各部分內容之間的关系和联系

在体会各部分教材的基础上，要将这些零星片断的体会綜合归納，从文字上或将文字与图表結合起来或从知識的系統上进行思索，認眞分析它們之間的关系和联系，分析事物內部各方面的关系和事物之間各方面的关系和联系。这些关系和联系，体現了地理事物在发生、发展和变化上的規律，体現了現象与本質的关系，一般与特殊的关系，相互影响制約的关系等等。所有这些又存在于各章节中，因此需要对各章节內容間及本章节的內容进行分析，而又应以本章节各部分內容的关系和联系为中心。

这一工作的目的是为了弄清楚各部分內容之間誰为誰服务，誰是主要的，誰是从屬的；誰是基础、前提，誰是发展的必然結果。总之，要弄清主从关系，从而掌握各部分內容的地位和作用。

以"淮河流域的治理和开发"为例，第一小段講淮河的概况（发源地、流經省份、河长和流域面积），第二小段講鬧灾原因，第三小段講治理与开发的工程。它們之間好象沒有什么关系和联系，特别是第一小段更可能認为不是重点，簡略交代一下就行了。但深入分析后，我們得出这样的結論：正由于淮河流經豫西南和皖、苏北部平原，地势低平（中游更甚），与黃河为邻，为湿潤地区与半湿潤地区的分界綫，因而使其流域內洪峯易于集中，中下游河床易于淤淺。所以淮河为害的自然原因与它所在的位置是密切相关的。針对灾害原因，采取了与其他河流不同的治理与开发方針，在不同河段的工程建筑也就不一样。这样，这三小段之間的关系和联系就比較明确了。第一小段和第二小段有現象和本質的关系和因果关系，第二与第三小段也属因果关系。同时我們又可以了解到第三小段是前两段在邏輯发展上的必然結果，沒有对第一小段的深刻理解，就不可能有机地掌握第二小段；同样不深刻理解第二小段，就不能眞正地掌握第三小段。

又如我国地势西高东低三个阶梯的海拔分別是4,000米以上、1,000—2,000米、500米以下。乍看起来，好象只說明三个阶梯的不同高度，其实它与这节課的各方面內容，都有密切的关系和联系。首先它們之間的高度差很大，說明各阶梯之間的过渡是突然猛升的，必然很陡峻，因此我国的地势确乎象"阶梯"；說明阶梯之間必然以山脉为界。而且作为分界綫的山脉又必然多作南北走向或接近南北走向的东北-西南走向。

其次，不同的海拔是划分地形的重要依据，三个阶梯的高度同各阶梯的地形类型、同各主要地形区的分布等有着密切的关系。

第三，三个不同的高度与我国地質运动各部分的方向不同，有着因果关系；也需要应用前一节五种地形的概念来說明各阶梯高度与地形类型的关系。

第四，三个阶梯的形势与后面我国海岸、島屿、河流等教材都有密切的关系。

分析各部分內容的关系与联系是复杂的，但也是必要的，它将有利于引导学生系統地掌握知識。

四、确定重点难点

什么是教学重点？我們認为从教学目的方面来看，重点必然是达到教学目的所首先要理解和掌握的那一部分知識。掌握它以后，就比較容易理解和掌握其他知識。例如"我国地形的基本輪廓"一节，最主要的目的是要理解和掌握"基本輪廓"，因此就全节来說，重点应該是理解和掌握反映我国地形空間分布規律和特点的三个內容，即（1）地势西高东低分成三个阶梯的具体情况（海拔、主要地形类型和分界綫）；（2）地形的多样性；（3）各种地形的空間分布。因为只有掌握这些

具体內容，才能眞正了解我国的地形基本輪廓，才能比較容易掌握有关"經济評价"方面的內容，才能談到学习和掌握形成地势西高东低的原因方面的知識。

强調重視重点并不意味着忽視其他內容，正是为了說明其他內容的必要。某一內容虽然不是重点，但对以后課程的学习，却起到重要的作用。在这些內容中，有些屬于基本概念問題，如以通过英国格林威治天文台的經綫为本初子午綫，"英国伦敦格林威治天文台"就得要求学生記住，否則东、西經度的概念就不好树立，对时刻（地方时、标准时）的学习和以后学习区域地理、培养学生基本的讀图技能等都是不利的。又如降水量、某些划分两处質的区别的重要分界綫、各种等值綫的概念等等，都具有同样的性質。也有一些是基本数据，如高、中、低緯各占的度数，赤道长度，緯度1°的距离……等，都不能在教学中忽視。因此，对次要內容，也要根据它在整个教材中和教学中的地位，給予应有的注意。

难点是估計学生不易理解和掌握的部分，一般是較抽象的概念，或是从未接触过的內容，或是較复杂的內容。难点是从学生的具体情况来确定的（年龄特征、知識水平、生活經驗、已学知識的質量等）。根据我校学生情况，講工业分布时，曾經确定工业的分布方針原則是难点。因为它們既抽象，又是学生从小学到中学所学的地理課中第一次听到的內容。又如大、小比例尺地图，按課本是一般以万分之一为界，比例尺大于此数的地图为大比例尺地图；否則为小比例尺地图。这个內容学生虽然也在小学里学过比例和分数，仍然容易把大小比例尺顚倒，所以也把它作为一个难点。

五、寻找关鍵点

所謂关鍵点，是指若突破这一点，学生就能将知識串連起来，使概念明确，易于理解和巩固所学的知識。

教材內容虽然比較簡单，但只有完全領会教材以后，才能找出关鍵点来。寻找关鍵点必須掌握地理事物的本質屬性，必須掌握造成一般地理現象（如分布現象）的主要因果关系。例如我国地势西高东低这段教材，主要是講各阶梯的高度和主要地形类型。掌握这部分內容的关鍵是海拔。由于海拔不同才有三个阶梯，海拔不同各阶梯才有不同的地形类型，因此只要学生明确海拔的变化，对整个內容就易于理解和掌握，不会变得混乱模糊或空洞抽象。又如降水的几种主要方式的成因，是該节課的重点之一，它們的具体成因是不同的，但是不管哪种降水的成因，必須有"大規模的空气上升运动"，只要講透这句話，让学生了解这句話所提出的降水的两个重要条件（空气运动必須是大規模的上升，空气中要有一定的水汽含量），也就是降水的最基本原理，問題就好解决了。

总之，关于講述某一自然地理一般概念和基本要素的性質，可以多从突破哪一点，学生就易于理解所要闡明的形成、发展的規律性上考虑寻找关鍵点；講地理分布現象，則可以多从突破哪一点，学生就易于理解空間分布的規律性上多考虑。

我們要是能抓住关鍵点，組織和处理教材时就会千方百計地想办法让学生掌握它，以达到教学目的。因此这一环节，已实际上为組織和处理教材作好充分准备了。

地理

(1963年 第1期)

目 次

編輯者	中国地理学会 中国科学院地理研究所 中南編輯小組	出版者	科学出版社 （北京朝阳門大街117号）
		印刷者	中国科学院印刷厂
		发行者	北京市邮局
稿件投寄处	北京西郊中关村 中国科学院地理研究所轉	代訂代銷处	新华书店全国分店 科学出版社各地門市部

本期印数：12,160　　刊期：每逢单月29日出版　　定价：0.36元

学術動態

如何进行自然条件經济評价的学术討論会記要

中国地理学会經济地理专业委員会最近在长春召开了以經济地理学如何对自然条件进行經济評价为中心問題的学术討論会。出席的有18个省市、代表28个业务单位的专业委員連同列席代表共40余人。自然条件是社会物質資料生产的必要条件，特别对农业生产有着深切的影响，在研究农业生产布局时，首先要对自然条件进行評价，估計它对农业生产发展有利和不利的方面，以及影响的程度。在大力加强科学研究工作为农业生产服务的号召下，經济地理工作者探討这一問題有着重要的意义。

自然条件的評价是經济地理学研究范围內重要課題之一。但是經济地理工作者在这方面实际經驗还不多，因此如何进行評价，他在这項工作中与其它学科，特别是与自然地理学、农业气候学、土壤学、土地规划学、农业經济学等应如何区別又如何联系等問題，都需要通过討論以求明确。会議主要就自然条件評价的概念、評价的目的性、評价的基本原則、基本內容、評价工作的程序和方法以及指标的选定等問題展开了討論。到会同志都以自己实践中所接触到的問題，积极提出意見。通过反复討論，初步解决了在經济地理領域內有关自然条件評价的理論和方法論上的一系列問題。

討論首先明确經济地理学所評价的自然条件是指自然界內与人类經济活动有关的那些自然因素和要素，包括自然資源在內。在提交会議的五十多篇論文中，关于自然条件評价的提法問題，总的有以下几种不同意見，即：自然条件的自然評价，自然条件的經济地理評价，自然条件的技术經济評价，自然条件的經济評价，自然条件的評价等。討論过程中大家認为評价是用社会經济尺度来衡量自然条件，因此不能称为自然評价。有人認为自然条件的經济地理評价用意虽好，但含义不够明确，不易为人們所理解。至于技术經济評价，有人認为偏重于技术評价，不能完全满足經济地理学对自然条件評价的要求，而經济評价則是在技术可能性的基础上进行經济合理性的論証，多数人認为这种提法比較确切。至于自然条件的評价，有人認为这种提法比較籠統，但如果理解为經济地理学对自然条件評价的簡称，亦可以采用。

在討論評价目的性时，到会同志認为評价工作是不少有关学科都可以进行的，其一般目的性是为了合理利用与改造自然，更好地发展生产。而經济地理学評价自然条件的特殊目的性則是揭露自然条件和生产布局及生产发展特点之間的关系，为作好生产布局工作服务。

关于評价的基本原則，通过反复討論一致認为可归納为如下几点：第一，必須从生产发展和生产布局的要求出发，因为不同生产部門的发展和布局对于自然条件的要求各不相同，同样的自然条件对不同的生产部門也有着不同意义和作用。因此，評价工作必須从具体要求出发，有的放矢。第二，根据一定生产要求，綜合分析自然条件重点深入主导因素。第三，在技术可能性的基础上，論証經济合理性，而經济合理性必須以技术可能为前提。但是技术和經济条件都在不断发展变化，在一定时期內又有其相对稳定性，因此必須充分注意技术經济发展的持續性和各个发展阶段的相对稳定性。討論中，有人認为經济效果应当列为一条原則。有人認为历史观点、綜合观点以及地域观点也应作为評价的基本观点或基本原則。

自然条件經济評价应該包括哪些內容，多数同志認为評价时由于不同的生产要求、不同的自然条件、不同的地区，評价內容和重点也有所不同，但基本上应包括以下的几个方面，即：自然条件的地理分布和地域結合特征及其对生产发展和生产布局的影响；自然条件的数量和質量特征及它对生产的适合程度和保証程度；自然条件合理开发利用的可能方式和方向，及其技术經济前提；自然条件开发利用的預期經济效果及可能引起的自然条件反作用对生产后果的估計。討論中有人認为自然条件对生产发展的有利和不利方面是評价工作的核心，而上述四个方面实質上就貫穿了这个內容。

自然条件評价的方法，到会同志結合自己参加实际工作中所采用的方法进行了比較，認为主要有平衡法、对比法、等級法、类型法和区划法等，其中类型法和区划法最能体現地域性及綜合性的特点，是經济地理学評价自然条件最常用的方法。不論采取哪种方法，必須充分重視羣众实践經驗，保証評价工作落实可靠，行之有效。

自然条件評价工作的基本程序应該是：①了解一定生产部門对自然条件的要求及具体指标；②按照要求，綜合分析一定地区有关的自然条件；③在綜合分析的基础上，找出对各部門生产发展可能性具有决定性影响的主导因素，并注意其与非主导因素之間的內在联系；④充分考虑到由于部門不同、地区不同、范围

大小不同，主导因素也将有所不同，同时亦应注意由于不同时期技术經济条件的变化，而引起主导因素的轉化；⑤根据不同等級的主导因素，联系次要因素，划分不同等級的自然条件評价的类型地区；⑥按所分类型分别論証合理开发利用的可能方式和方向，技术經济前提和經济效果。关于評价指标的选定是評价方法中的重要环节，大家認为必須因物、因时、因地具体选定，指标要求反映技术可能性与經济合理性两方面的数量与質量。經济地理学对自然条件的評价，应更多地运用能反映質量差别与質量变化的数量指标。

关于經济地理学和自然地理学在評价工作上的区别和联系，是这次会議討論最为热烈的問題之一。有人認为經济地理学家是在自然地理研究的基础上进行更加綜合的經济評价，而无需重复对自然本身特性及生物生态要求的研究工作。有人認为經济地理学是利用自然地理的研究成果或进行加工，也有人認为二者是不同兵种的分工，工作有区别、有联系，也有必要的重复。通过不断的爭論，明确了以下几个問題：①自然地理和經济地理进行評价工作时，有各自不同的出发点，自然地理从自然要素或自然綜合体出发，联系生产要求进行評价。而經济地理则从生产发展要求出发，綜合評价与生产有关的各項自然条件。虽然二者的評价都可以是綜合的，但綜合的概念和范围有显著区别。②二者的工作重点不同。自然地理着重研究自然規律性，主要在技术可能性范围內联系生产，考虑經济效果較少。而經济地理着重綜合考虑如何利用自然，特别要估計到开发利用的預期經济效果。③两者的区别应該从評价工作全部內容和整个过程来看，不能就个别方面或个别环节来看。④自然条件評价工作对自然地理来說，是为生产服务的最后阶段，而对經济地理来說则只是开始阶段。二者有联系，也有交錯。

通过这次討論，到会同志一致認为对今后进行評价工作更好地为农业生产服务有很大帮助，同时对进一步提高自然条件經济評价的理論及方法得到很多启发。只要在实践中注意因地、因时、因物制宜，同羣众多商量，就一定能使我們的工作在为农业服务中更好地发揮作用。

会議进程中还由到会的同志系統地介紹了經济地理学的国內和国际动向，討論了今后的主要研究任务，特别对支援农业中有关农业区划土地利用等研究工作充分交换了意見。（利农）

浙江省地理学会召开第三次全省地理工作会議探討地理学如何更好地为农业服务問題

浙江省地理学会为了交流全省各地地理学会和地理工作者积极为农业生产服务的經驗，进一步探討地理科学更好地支援农业的問題，于1962年10月下旬在宁波召开了全省第三次地理工作会議。省地理学会理事长严德一作了“浙江省地理学会一年来的工作总結”报告。

会議共收到由宁波、温州、杭州、临海、紹兴等县（市）地理学会提出的論文、調查报告等40篇。其中“温州历史时期台风活动情况的分析”一文，引証了从公元392年以来的地方志和其他文献中的有关台风史料，以及1891年以来的气象实测紀录，就台风活动与温州地区的旱涝关系、影响温州地区的台风源地和途径及其进退的日期、温州地区台风活动周期性問題进行了探討；“临海县灾害性天气規律的初步探討”一文，簡述了临海县天气变化的特点及其水旱灾害的一般規律。这篇文章曾受到当地領导部門和农民羣众的好評，尤其通过今年特大洪涝的初步检驗，更受到了有关部門的注意。

浙江省山多地少，合理开发山区和綜合利用土地資源对发展农业生产极为重要。宁波市地理学会提出的“梯級开发、綜合利用海涂的探討”和紹兴地理学会的“紹兴平原河湖綜合利用”等論文，对充分发揮和綜合利用农业用地有很大的意义。根据宁波市地理学会的調查，該市共有海涂17万亩左右，約合宁波市耕地总面积的13%以上，如果加以利用，仅以海涂养殖一項計，并以最低平均亩产量200市斤計算，养殖产量即可达目前宁波市所有海洋捕捞和养殖总产量的一倍以上；如果选择适宜地段，筑壙围垦，可以扩大的耕地面积也很可观。但是，目前已經利用的海涂不足宁波市海涂总面积的5%，說明可以利用的海涂資源的潛力是很大的。

宁波市和温州市地理学会还根据城市居民的需要，結合城郊农业的特点，分别調查研究了蔬菜生产的合理布局問題。“关于如何解决宁波市蔬菜問題的調查报告”中詳細分析了当地的自然条件和蔬菜生产的現状，并与杭州市蔬菜生产情况作了有意义的对比，从而提出了改善蔬菜布局的意見。

大会还邀請有关教师作了“农业气候与作物布局問題”、“国內气候学研究現状及本省开展这方面研究工作的意見”和“中学地理教师如何提高业务水平”的专題报告。（浙江地理学会）

地 理

DILI

中国地理学会
中国科学院地理研究所 编

1
1963

科学出版社 出版

珊瑚与海洋地貌

韓 慕 康

提起珊瑚，人們很容易联想到陈列在书房客室內供观賞用的乳白色树丛状的珊瑚羣体，或者至多联想到十九世紀末达尔文提出的海洋中由于地壳下沉而形成的珊瑚环礁。但是，經过这一个多世紀、特别是近十几年来的詳細研究，人們关于珊瑚的知識已經深入全面得多，最主要的有下述几个方面。

一、珊瑚的生活习性

珊瑚是一种比較高級的腔腸动物。它的軟体部分叫珊瑚虫，成一种袋状体，頂部有一圈长满絨毛的触手，环繞着椭圓形的口部，形似菊花，所以它的拉丁文学名叫 *Anthozoa*，即花状动物。珊瑚虫有分泌石灰質形成骨骼的特殊功能。我們所常看到的标本，都是珊瑚虫死亡后遺留下的灰質硬壳。而活珊瑚虫只有在現代热带海岸带的海面下才能看到。但是，也有个别种属是缺乏石灰質的軟体珊瑚，顏色深暗，平鋪在海底，触之似粘泥。

珊瑚在生活形态上分为单体与羣体两种。羣体珊瑚由无数个体共同生活在同一基础上构成，各个体間生息相关。大部分珊瑚都附着在某一基底上(基岩，砾石，沙滩甚至泥滩上)营固着的生活，只有一些单体珊瑚能移动。

珊瑚虫是食肉动物，它虽然固着在某一基底上不能移动，但是借着口部許多长有絨毛的触手不断攝动，可将在它身旁飘游的浮游微体动物捲入口中为食。因此，珊瑚需要海水循环良好的环境，在激浪作用带生长得最繁茂。

珊瑚需要一定的生活条件，这是大家熟知的。例如：1)年平均温度在 20℃ 以上。温度愈高，生长愈旺盛，因此多分布在南北緯 32° 以內的地区。2)水清，含盐度合适——在 35‰ 左右。因此珊瑚总是在河口处有間断。珊瑚在其分布区內，在非洲西岸与南美东岸有大范围的缺失，正是因为那里入海的河流大而多(例如尼日尔河、刚果河、亚馬逊河、俄利諾科河等)，海水淡而泥沙多。3)需要一定深度——自低潮面到 −45 米以內。水深則阳光少、温度低，不宜生长。但是繁殖最盛的深度各地不一，印度洋中在 −5——10 米处；太平洋中，中部的馬紹尔羣島一带在 −11——13 米处，西南部的澳洲大堡礁附近在 −4——5 米处，西北部的我国海南島一带据作者等人的观察，大致在 −5——7 米处。因此，珊瑚是位于現代海岸带范围以內的产物[1]。

近年来的研究发現，上述生活条件不仅是由于珊瑚虫本身的需要，而且还由于一种与珊瑚共生、相依为命的微体动物——属于鞭毛虫类的黄藻的需要。后者附生在珊瑚的胃腔細胞內和触手上，从珊瑚虫体內吸取它排泄出的废物、包括二氧化碳等为生，反过来将通过光合作用所释放出的氧供給珊瑚呼吸。黄藻需要生活在深度小、阳光照射強的清靜海水中。观察发現，即使在暫时混浊的海水中，黄藻也不能生活，而珊瑚却仍能忍受。此外，上述生活条件主要对造礁的羣体珊瑚有

1) 現代海岸带范围是自海面以上最大风浪到达处到海面以下深度相当于1/3波长的地方。海洋中波长 60—80 米的波浪是比較常見的。

珊瑚与海洋地貌

韓慕康

提起珊瑚,人們很容易联想到陈列在书房客室內供观賞用的乳白色树丛状的珊瑚羣体，或者至多联想到十九世紀末达尔文提出的海洋中由于地壳下沉而形成的珊瑚环礁。但是,經过这一个多世紀、特别是近十几年来的詳細研究,人們关于珊瑚的知識已經深入全面得多,最主要的有下述几个方面。

一、珊瑚的生活习性

珊瑚是一种比較高級的腔腸动物。它的軟体部分叫珊瑚虫,成一种袋状体,頂部有一圈长滿絨毛的触手,环繞着椭圓形的口部,形似菊花,所以它的拉丁文学名叫 *Anthozoa*, 即花状动物。珊瑚虫有分泌石灰質形成骨骼的特殊功能。我們所常看到的标本,都是珊瑚虫死亡后遺留下的灰質硬壳。而活珊瑚虫只有在现代热带海岸带的海面下才能看到。但是,也有个別种属是缺乏石灰質的軟体珊瑚,顏色深暗,平鋪在海底,触之似粘泥。

珊瑚在生活形态上分为单体与羣体两种。羣体珊瑚由无数个体共同生活在同一基础上构成,各个体間生息相关。大部分珊瑚都附着在某一基底上(基岩,砾石,沙滩甚至泥滩上)营固着的生活,只有一些单体珊瑚能移动。

珊瑚虫是食肉动物,它虽然固着在某一基底上不能移动，但是借着口部許多长有絨毛的触手不断搧动,可将在它身旁飘游的浮游微体动物捲入口中为食。因此,珊瑚需要海水循环良好的环境,在激浪作用带生长得最繁茂。

珊瑚需要一定的生活条件,这是大家熟知的。例如: 1)年平均温度在 20℃ 以上。温度愈高,生长愈旺盛,因此多分布在南北緯 32° 以内的地区。2)水清,含盐度合适——在 35‰ 左右。因此珊瑚总是在河口处有間断。珊瑚在其分布区內,在非洲西岸与南美东岸有大范围的缺失,正是因为那里入海的河流大而多(例如尼日尔河、刚果河、亚馬逊河、俄利諾科河等),海水淡而泥沙多。3)需要一定深度——自低潮面到 −45 米以内。水深則阳光少、温度低,不宜生长。但是繁殖最盛的深度各地不一,印度洋中在 −5——10 米处;太平洋中,中部的馬紹尔羣島一带在 −11——13 米处,西南部的澳洲大堡礁附近在 −4——5 米处, 西北部的我国海南島一带据作者等人的观察，大致在 −5——7 米处。因此,珊瑚是位于现代海岸带范围以內的产物[1]。

近年来的研究发現,上述生活条件不仅是由于珊瑚虫本身的需要，而且还由于一种与珊瑚共生、相依为命的微体动物——属于鞭毛虫类的黃藻的需要。后者附生在珊瑚的胃腔細胞內和触手上,从珊瑚虫体內吸取它排泄出的废物、包括二氧化碳等为生,反过来将通过光合作用所释放出的氧供給珊瑚呼吸。黃藻需要生活在深度小、阳光照射強的清靜海水中。观察发現,即使在暫时混浊的海水中,黃藻也不能生活,而珊瑚却仍能忍受。此外,上述生活条件主要对造礁的羣体珊瑚有

---

1) 现代海岸带范围是自海面以上最大风浪到达处到海面以下深度相当于1/3波长的地方。海洋中波长 60—80 米的波浪是比較常見的。

約束力。

珊瑚虽然对生活条件的要求比較苛刻，在波浪袭击下很易折断。另外，珊瑚虫常被一些特殊的热带魚所蚕食，珊瑚硬体常受凿穴蛤等鉆孔动物的蠹蝕，而不断被破坏。但是它的繁殖力却极強，繁殖方式有两种。一种是有性繁殖，通过精虫与卵子的交配，产生数毫米大小的幼虫。幼虫能自由地游泳于水中1日到2周，然后尾端萎縮而下沉。在此期間只要遇到适宜生长的地方，便固着成长。珊瑚通过这种方式不断地增加个体，扩大分布范围。另一种是无性繁殖，通过出芽或分裂方式生殖，珊瑚借此而形成和扩大羣体。此外珊瑚还能通过再生的方式繁殖，即断落下的珊瑚落到适宜生长的地方后，可以固着并长得同原来羣体一样，而原珊瑚羣体折断处也能生长复原。因此珊瑚可以移植。1954年澳大利亚在大堡礁附近建了一座海底观测室，在其周围移植的珊瑚现已成长得很好。

珊瑚有許多生理和生态特点与周围的环境密切相关。它能分泌一种粘液帮助它忍受低潮面附近的短暂干旱。这种粘液在珊瑚折断处隐約可見，并且有一股特殊的腥味。广东居民将这种有腥味的活珊瑚形容为"生"的。此外，生长在潮間带的珊瑚虫在低潮时能深深地縮入硬壳內。

珊瑚能长成各种形状，千姿万态[1]，它在广东就被形象地叫做"石花"。珊瑚的复杂形状是由于珊瑚虫自灰質硬壳內不断生长上移，以及通过出芽和分裂方式繁殖时，适应海岸带不同的环境而生成的。总的說，在激浪強烈作用的岸坡上多生长着由无数小树枝状珊瑚体构成的、一层层彼此重迭的板块状羣体，牢牢地貼附在基底上，用手都难以搬动；在激浪強烈作用带以上、以下或板块状羣体之間，則发育着稠密的树丛状羣体；在平靜的泻湖底部則分布着稀疏纖細的丛枝状羣体，很易"連根"拔起。有时，同一种属的珊瑚在深水区成板块状，而在潮間带則成荷叶状，"荷叶"內能存水以渡过低潮时的短暂干旱。

活珊瑚的顏色极为多样，有黃、褐、綠、玫瑰紅、紫色等等[2]。这一方面是由于体內有共生的綠色黃藻所致，另一方面也受生长环境的影响。例如生长在泻湖底部泥質环境中的珊瑚多成暗紅、褐、泥黃色，而生长在激浪带的則成各种鮮艳的顏色。此外，由于珊瑚虫多絨毛的触手不时的伸縮（夜晚或涨潮时便伸出）和不断擺动，致使同一种顏色的珊瑚在色調上也发生时深时浅的变化。活珊瑚的顏色尽管五彩繽紛，但极易消失。死亡或折断下的珊瑚經过海水、雨水或人工冲洗，便成为海灘上珊瑚殘体或一般标本所具有的那种单一的乳白色。

死亡和折断的珊瑚与其它石灰質生物——有孔虫、軟体动物、石灰藻等的骨骼或外壳膠結在一起，便形成多孔隙块体的珊瑚礁，在岩性上則成为珊瑚(礁)灰岩。据荷兰学者奎伦(Kuenen)調查，在条件适宜时，珊瑚礁成长速度相当大，可达0.5—2米/百年。在我国的西沙羣島，过去据馬廷英研究，为0.3米/百年。

二、研究珊瑚的意义

研究珊瑚一方面有助于地学理論的发展，另一方面能解决生产实践中的許多重大問題。

1. 珊瑚形成特殊类型的海岸，改变海岸带的动态　上长到海面附近的珊瑚礁便形成珊瑚岸。珊瑚礁依其产状可分为岸礁、堡礁和环礁三种。近年来又分出一些次一級的形状。例如平頂礁，它如果上升到海面以上便形成平頂島，下沉到海面以下的深处則成为海底方山（又称"盖奥特"）；还有一种准环礁，是环礁內泻湖中仍保留有火山錐所构成，是环礁的前身。

关于环礁与堡礁的成因，过去最重要的解释有两种：一为达尔文的下沉說；一为美国人

1,2) 人民日报1962年8月12日版有"海底采珊瑚"一文，內有关于海南島珊瑚的形状与顏色的詳細描述。此外，本文末文獻[7]中有許多海南島珊瑚的五彩照片，可供参閱。

R. A. 德萊(Daly)的冰川控制説。近年来通过对許多环礁与堡礁的鉆探和地球物理測量,已使它們的成因大白于天下。在太平洋中部的恩尼威托克島环礁上打鉆到 -4610 呎(約一千五百多米)处見有橄欖玄武岩的火山錐。其中,自 -800 米到火山錐頂間的珊瑚礁,据化石鉴定,属第三紀的始新統,这表明該环礁是近四五千万年內的产物。附近的比基尼島环礁上,打鉆虽未到底,但地震与磁力測量表明,該环礁的基底是位于 -5000 呎——10000 呎(約 1500—3000 米)深处的玄武岩复式大火山錐(图 1),上有 8 个小火山錐,另有两个很深的、充填着鈣質沉积物的火山口,从火山口底部到最高的火山錐頂之間的高差达 7000 呎(二千三百多米)[1]。在澳洲大堡礁上,有一鉆打到 -400 ——500 呎(約 135 米)处即遇到厚約 200 呎(約 60 米)的陆相砂和小砾石,属浅水沉积[2]。

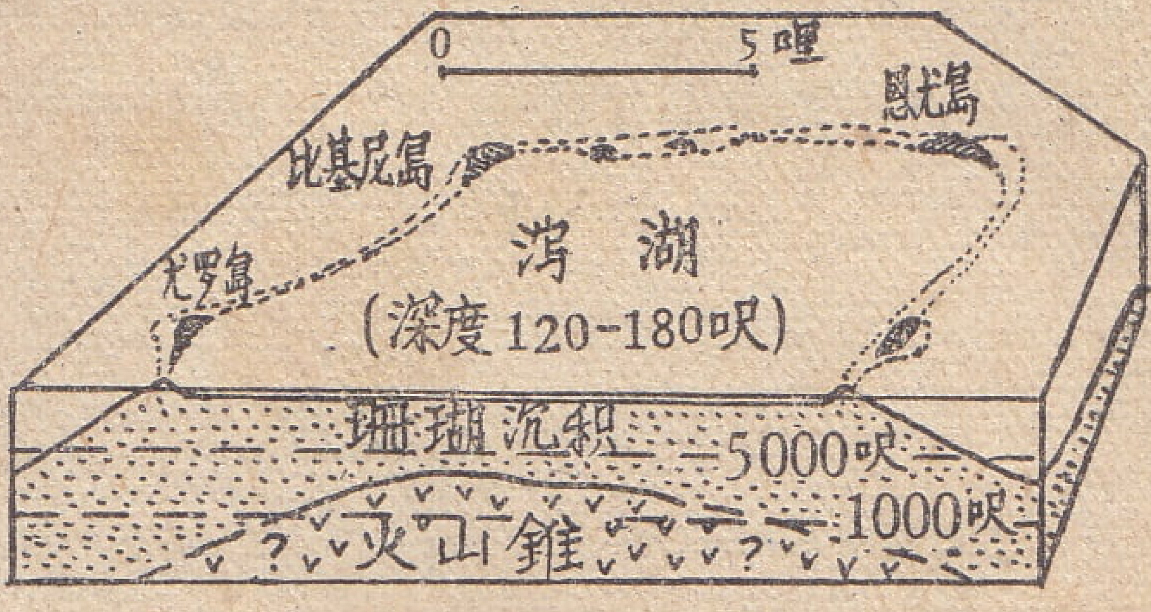
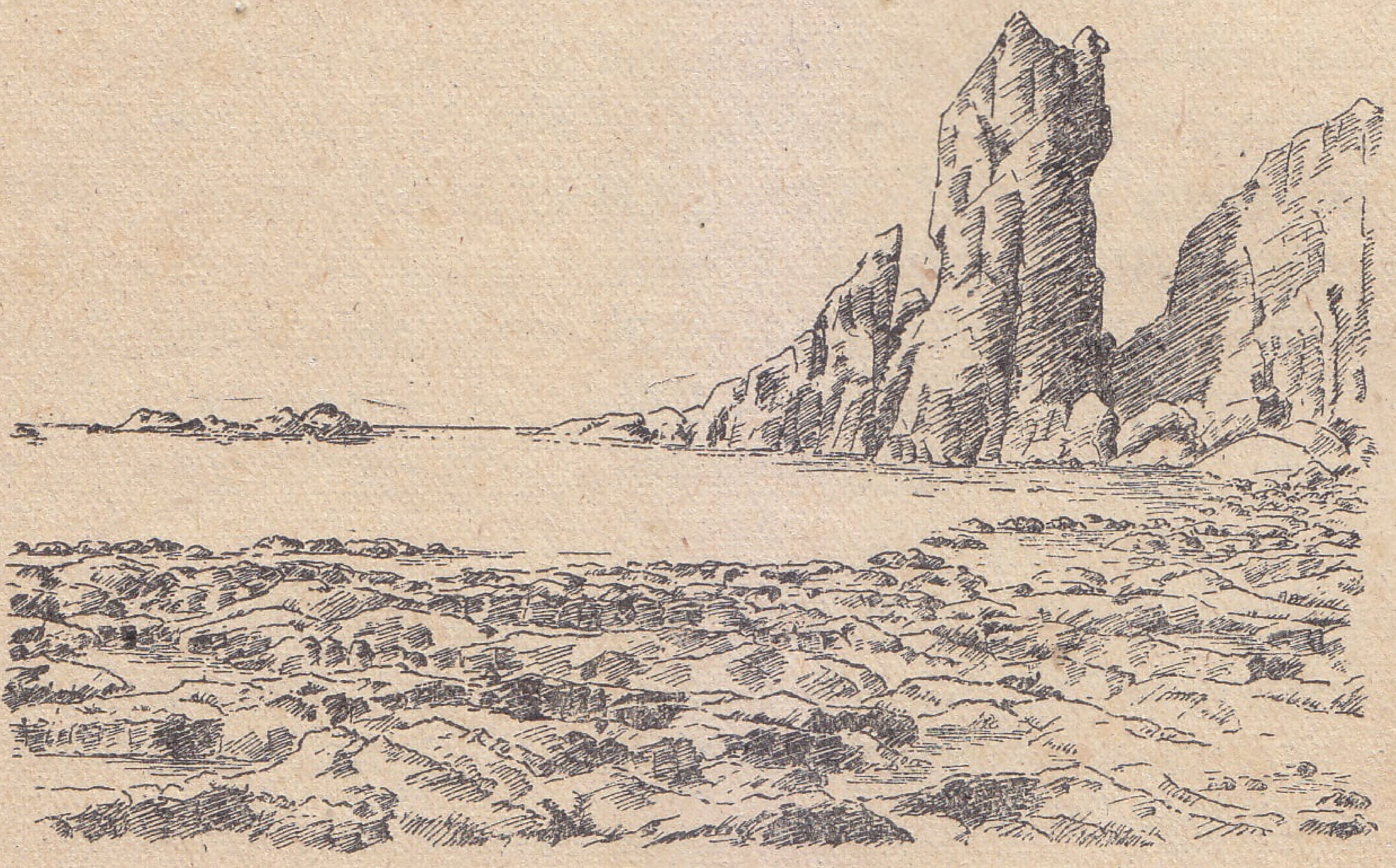


图 1 太平洋中比基尼島环礁构造(据道布林)
說明:1 呎=0.3048 米;1 哩=1.6093 公里;图中大火山錐上的許多次一級地形起伏,包括小火山錐、火山口等已被省略,詳見文內叙述。

大堡礁最大厚度估計在 400 米左右[3]。上述情况表明达尔文的学說基本正确,但有漏洞,例如对于地壳多次升降(振蕩性运动)及世界海面升降的影响,达尔文就沒有考虑到。德萊的学說虽有失策之处,但他所指出的第四紀气候变化及由此而发生的世界海面升降的影响則是确实存在的。因此,現在大多数学者(例如施帕德,奎伦,納利夫金,曾科維奇等)都主张将达尔文与德萊两人学說中的合理部分加以綜合,用来解释环礁与堡礁的成因。

此外,曾科維奇通过对波浪在海岸地貌塑造中作用的研究,最近还提出了关于环礁成因的一种新解释[4]。他发現:在无珊瑚生长的里海和拉夫第夫海的浅海地区,由于从各方面吹来的风浪的作用力都相等,因而形成了內有泻湖的环状沙坝。依此理,在热带珊瑚生长区,冰期时,如德萊所說,某些火山島将被当时低海面下的波浪夷平成海蝕台。冰期以后,世界海面上涨,海蝕台漸被淹沒,处于浅海环境。海蝕台周围新生长的珊瑚产生大量碎屑物质,堆成滨岸堤坝。后者在作用力相同的各个方向的风浪推移下,向海蝕台中央移动,从而形成圓环形,随着海面进一步上升(或地


图 2 发育在基岩岸前的現代狹窄的珊瑚台,台面在低潮时出露,台上溶沟清晰可見。

1) 見文献[7]。
2) Shepard, F. P. The earth beneath the Sea, N. Y. 1960.
3) Наливкин, Д. В. Учение о фациях, Изд. АН СССР, 1956.
4) Зенкович, В. П. Основы учения о развитии морских берегов, Изд. АН СССР, 1962.

壳下沉），即可发展成环礁。曾科維奇的这种解释与达尔文、德莱两人的学說并不矛盾，而且可說是对他們的进一步补充。作者查閱我国西沙羣島地图，还发現該地某些范围較大的环礁成走向为东北-西南的椭圆形[1]，这可能是在上述环礁形成过程中，受頻率大的两种风浪——西北风浪与东南风浪交互作用所致。

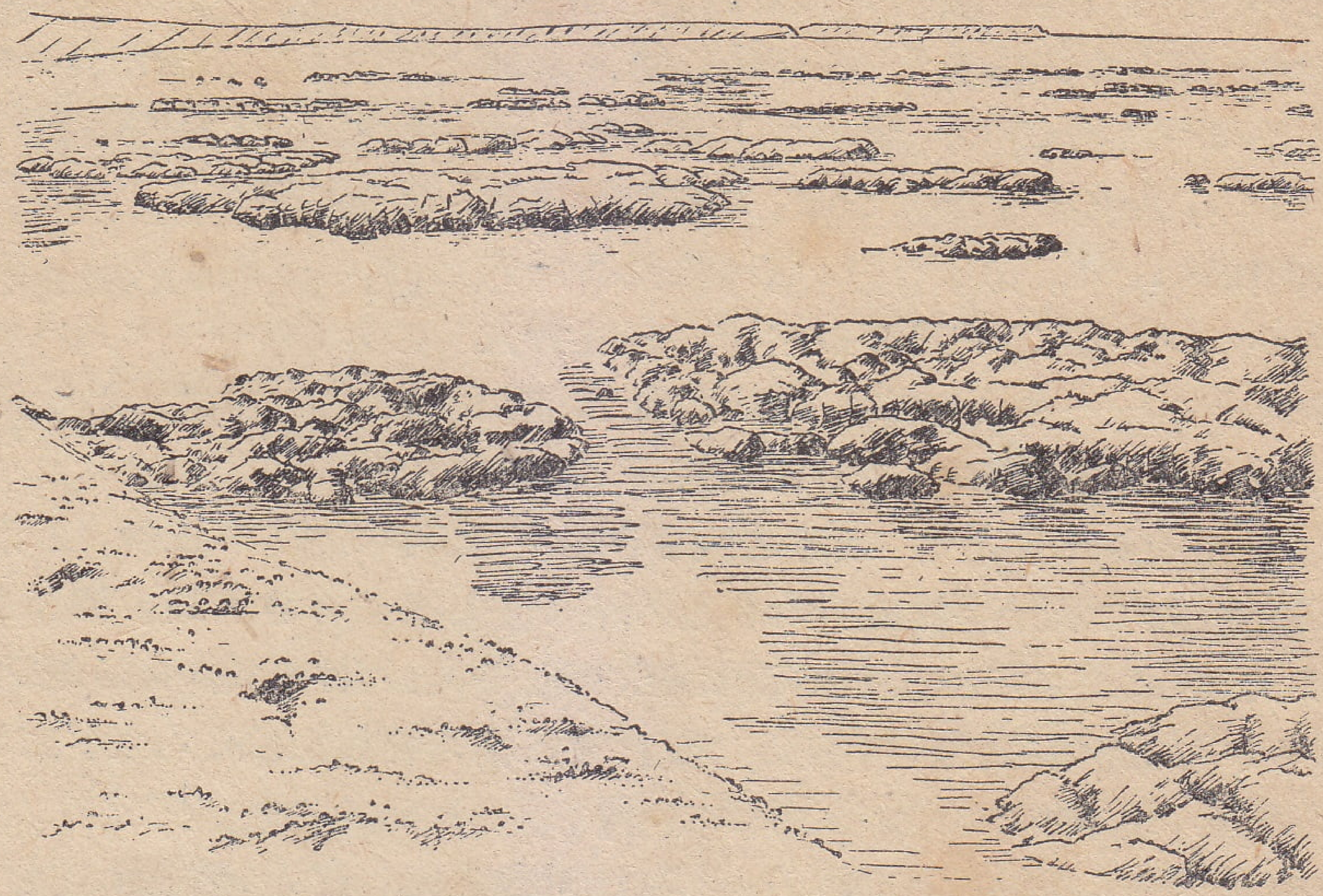


图3 珊瑚台近景。左下方为位于內側的珊瑚砂的砂滩，右上方为溶沟与溶蝕洼地所分割的珊瑚台。

珊瑚岸与波浪作用的关系，长期以来一直被忽視。近年經过較多的研究发現，波浪作用作为塑造海岸的主要动力因素在珊瑚岸也不例外，只不过由于条件不同，另有特点而已。无論哪一种类型的珊瑚礁，在它們面向外面的一面，总有位于低潮面附近。宽广不一的平台，叫珊瑚台（图2，3）。它是珊瑚长到低潮面附近后停止上长，改向水平方向扩展，再經波浪及其所挾带的珊瑚碎片撞击研磨与胶結而成，外形很象一般海岸带的海蝕台。在珊瑚台內緣多分布有由珊瑚碎片（珊瑚砂砾）堆积成的海滩与滨岸堤坝。珊瑚台外緣多成急剧的陡坡，且傾入海底。珊瑚台上有潮流与激浪流冲刷溶蝕而成的特殊的喀斯特地貌。一类是宽深不一的溶沟，它們将珊瑚台外緣分割成鋸齿状；另一类是大小不等的溶蝕洼地。这类地貌发育的規模受盛行风浪的控制。活珊瑚主要繁殖在珊瑚台外側的岸坡上，在台上只发育在溶沟中。

在波浪作用下，珊瑚礁碎片及珊瑚殘体經过研磨，变成珊瑚砾、砂和泥，是热带海滨沉积物的重要来源。它們成为沉积物流，沿岸移动，同一般組成物質一样地发生磨圓、分选，并改变海岸的蝕积动态，形成各种海积地貌——海滩、湾坝、連島坝等。由于波浪作用，甚至可使珊瑚礁形成特殊的、有規则的形状，例如环礁，已如前述。

2. 珊瑚是反映古海洋地貌与古地理环境的可靠标記　珊瑚是一种生存史很久的动物，从古生代的寒武紀一直到現在[2]。由于它只能在特定的条件下才能生长，所以根据珊瑚礁的有无、厚度大小以及其它特点，可以推断它生长时的自然地理条件和以后的地壳发展史等等。这可說是应用“将今論古”方法的生动实例。

在古气候方面，已經发現珊瑚生长的北界在上侏罗紀时位置最北，分布在自英国經德国南部、

1）見文献[1]。

2）所有珊瑚在分类上均属腔腸动物門的珊瑚綱。現在所見到的，都是自三迭紀生活到今天的六射珊瑚（触手与体內隔板为六或六的倍数）与八射珊瑚（触手与隔板为八或八的倍数）。在地質时期中，还有四射珊瑚和横板珊瑚（又称无射珊瑚）生存过。

阿尔卑斯山以北、高加索、直到帕米尔一带，以后逐渐南移，至第四紀时才与今日的位置大体一致(图 4)。这表明，相当于 20°C 的热带气候带在地質时期中发生过緩慢的南移。再如在中生代的太平洋地槽中沒有珊瑚灰岩发育。而在中生代的大西洋地槽中，珊瑚灰岩却很发育。这說明中生代时太平洋地槽位于北方或温带气候带，而大西洋地槽则处于热带。

在古海陆分布方面，人們发现，欧洲的第三紀珊瑚在美洲东岸的安第列斯羣島处也有。由于珊瑚只能通过浅海传播，据此推断，当时自南欧、北非向西到大西洋，曾有一連串羣島与浅海带存在。

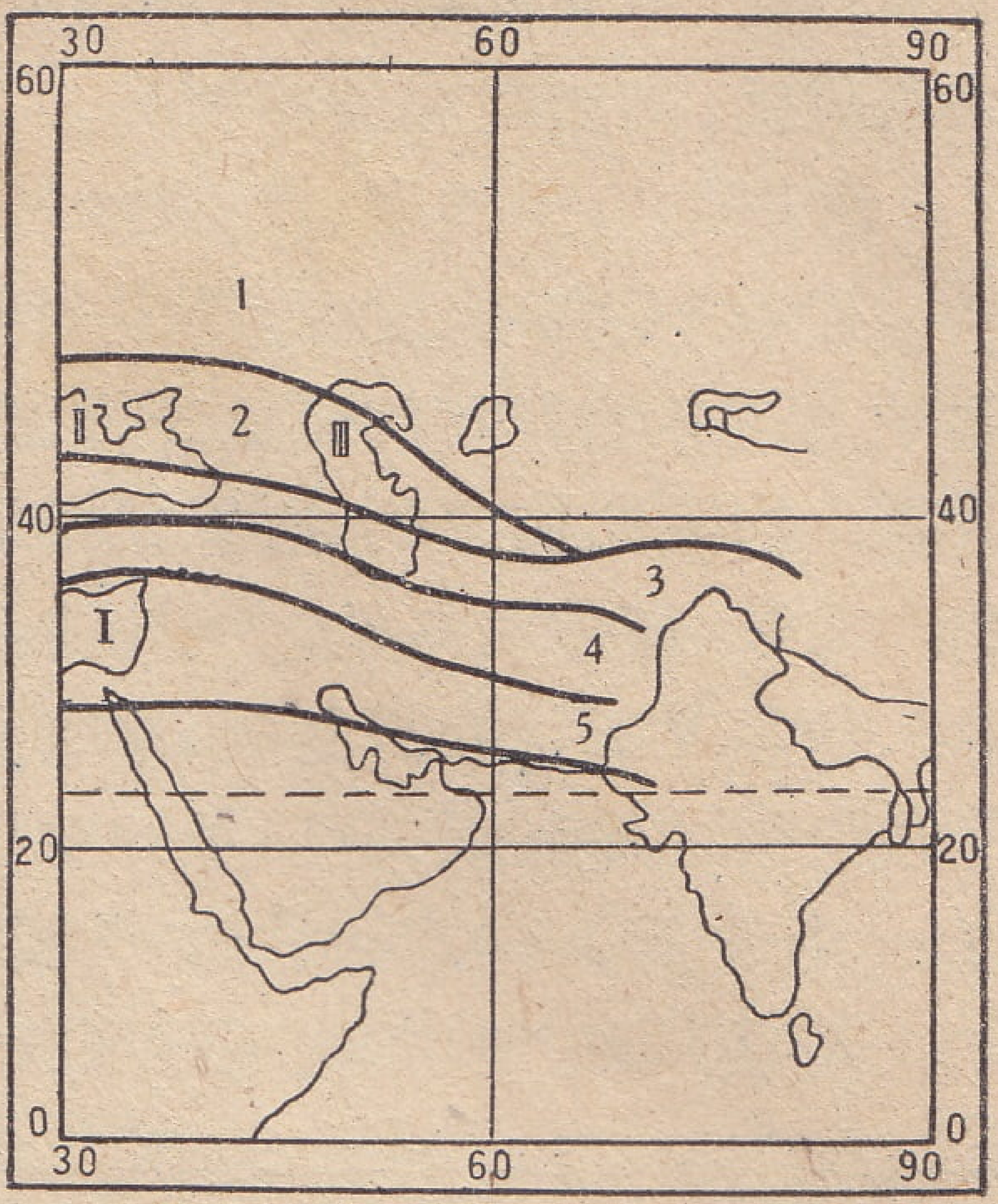


图 4 珊瑚礁分布北界移动图示
(据納利夫金)
1——上侏罗紀； 2——上白堊紀；
3——中新世； 4——上新世；
5——現代。
I—地中海； II—黑海； III—里海。

珊瑚礁与地壳运动的关系是了解得最早的一个問題。高出海面的珊瑚礁指明地壳发生过相对上升。例如太平洋中普遍发現有 2—5 米不等的現代珊瑚島。至于上升位置較高的較老的第四紀珊瑚礁更是多見。深居海面以下的珊瑚礁或复有巨厚珊瑚礁的火山錐表明那里的地壳发生过超过珊瑚生长速度的下沉。前述比基尼島环礁和澳洲大堡礁即是。此外，在太平洋和印度洋中还发現許多深处海底、上复死珊瑚礁的海底方山，单是在太平洋中部就发現了 160 座，位于－3000—－6000 呎(相当于－900—－1800 米)处。在馬紹尔羣島附近的一座海底方山頂上还采到了磨圓的玄武岩砾石，更是有力地說明它們原是位于海面附近的[1]。

最有意义的，还是根据珊瑚灰岩的产状与厚度等特点，可以了解地壳运动的性質与特点。例如在印度尼西亚东端的帝汶島上，上-更新統珊瑚礁在島中部已抬升到 1200 米以上，而其分布高度至島屿四周的海滨即逐渐降低。这表明該地在現代仍有穹状大背斜形成。古珊瑚礁与海底火山关系密切，因为常常以它为基底。而海底火山的分布又与地壳断裂带有关，所以研究古珊瑚礁，特别是古环礁的分布有助于判断古海底火山及断裂带。

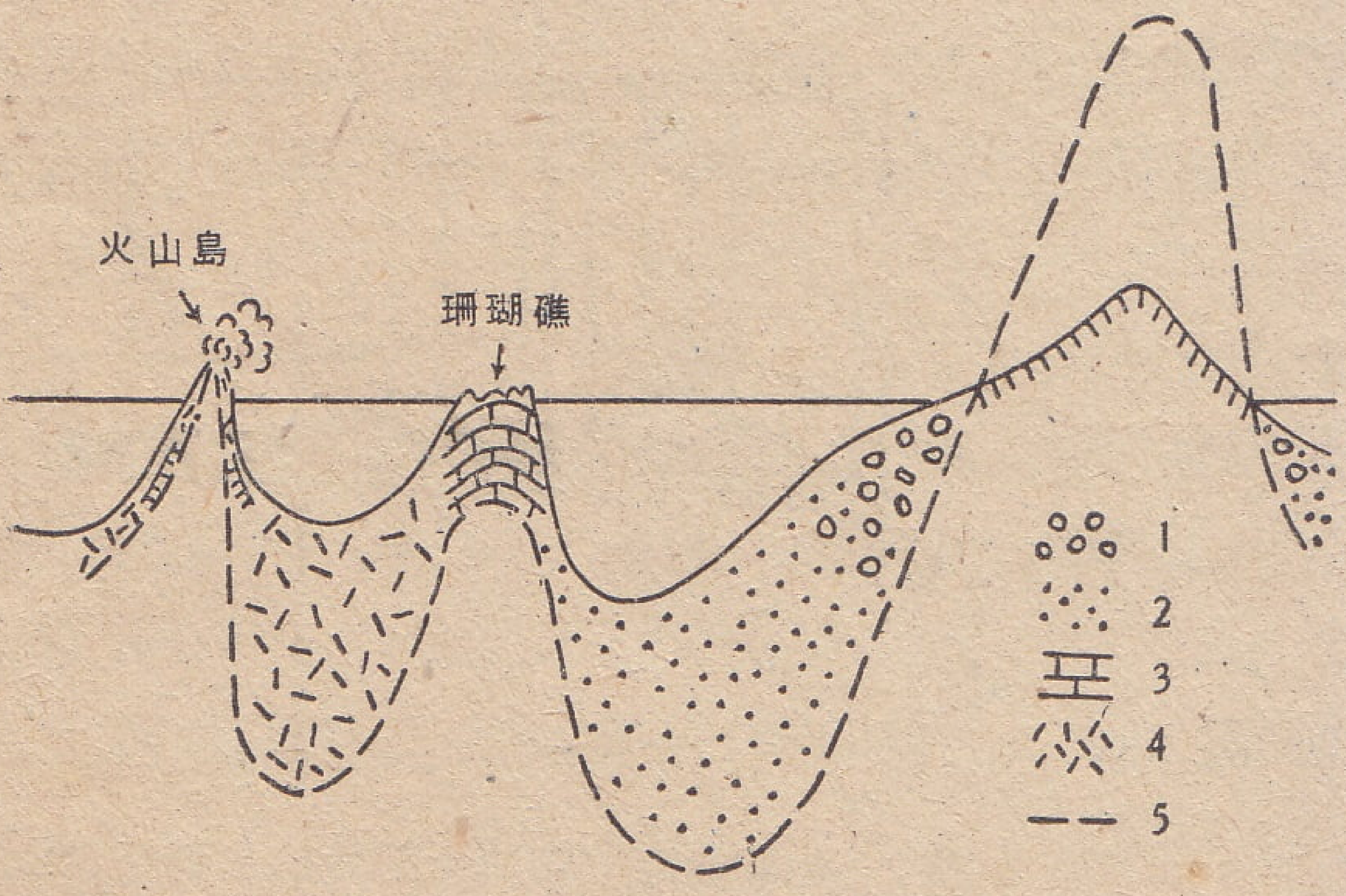


图 5 地槽区的珊瑚礁(据魯欣，略有更改)
1——粗粒碎屑沉积； 2——沙与粘土沉积； 3——碳酸盐岩石； 4——火山堆积物； 5——沉积物的原始堆积面。

根据珊瑚礁产状特点与厚度，还可了解它生长地区所处的大地构造单元。在地槽区，由于地壳活动頻繁，升降幅度大，因此形成巨厚而結构复杂的珊瑚礁灰岩，厚度可达 800—1000 米。地槽区的珊瑚礁又細分为两类(图 5)，一类是发育在挤压成褶皺的沉积岩层(地貌上则往往表現为地槽海中的島屿或海底山脉)上的背斜礁；另一种是生长在火山噴出岩(地貌上往往表現为火山錐)上的火山礁，礁內有火山噴出物的夹层。发育在地槽区的珊瑚礁灰岩在分布形态与范围上也能反映出地槽区的輪廓。东阿尔卑斯厚达 1000 米的三迭紀珊瑚灰岩即属古地槽区珊瑚礁，而現今的馬来亚、印度尼西亚羣島一带的珊瑚礁即属現代地槽区珊瑚礁。

---

1) 見文献[7]。

在地台区，地壳比較稳定，又有輕微的振蕩运动。所以那里形成的珊瑚礁低矮，厚度不大（只有几米），結构簡单。中石炭紀莫斯科盆地中厚仅1米到数米的古珊瑚礁卽屬此类型。在地台活化区，地壳活动性較大，个别地段还能形成較深的地塹与海湾，所以能形成較厚（十几米到几十米）的珊瑚礁，例如紅海沿岸卽是。

根据地层中珊瑚生物羣的种屬变化特点确定地层时代是大家所熟知的，无需贅述。

近年来的研究发現，珊瑚的研究对了解古代沉积环境（沉积相）有重大意义。現代各种类型的珊瑚礁在各地质时代里也同样出現过，因而可借以判断当时古海岸的位置。由于珊瑚礁是由許多造礁生物共同构成的，所以根据礁体中种屬成分的特点能推断珊瑚礁发育时所处的海洋环境——是激浪带，还是浅海处。例如生长在数十米深的浅海海底的珊瑚礁，其內多混有脆性的苔蘚虫类，古杯状和苔蘚状的石灰藻，薄壳的貝类，深水有孔虫等，混入礁內的沉积物也大都是細粒的。发育于激浪带的珊瑚礁，所混杂的动物化石較少而不完整，大都是海胆。巨大的腹足类，厚壳的斧足类（如大牡蠣等），鉆孔的軟体动物等，而且往往夾有粗大的基岩砾石、砂等。

珊瑚礁的产状結构还能反映沉积环境与速度的变化（图6）。沉积作用緩慢时，珊瑚礁大片地发展，平鋪在其它海相沉积上。而当海洋沉积作用迅速时，珊瑚体则成不規則的柱状。引起沉积速度变化的原因，可以是周围地壳上升或气候变化造成的侵蝕加強，也可以是海底滑坡等等。

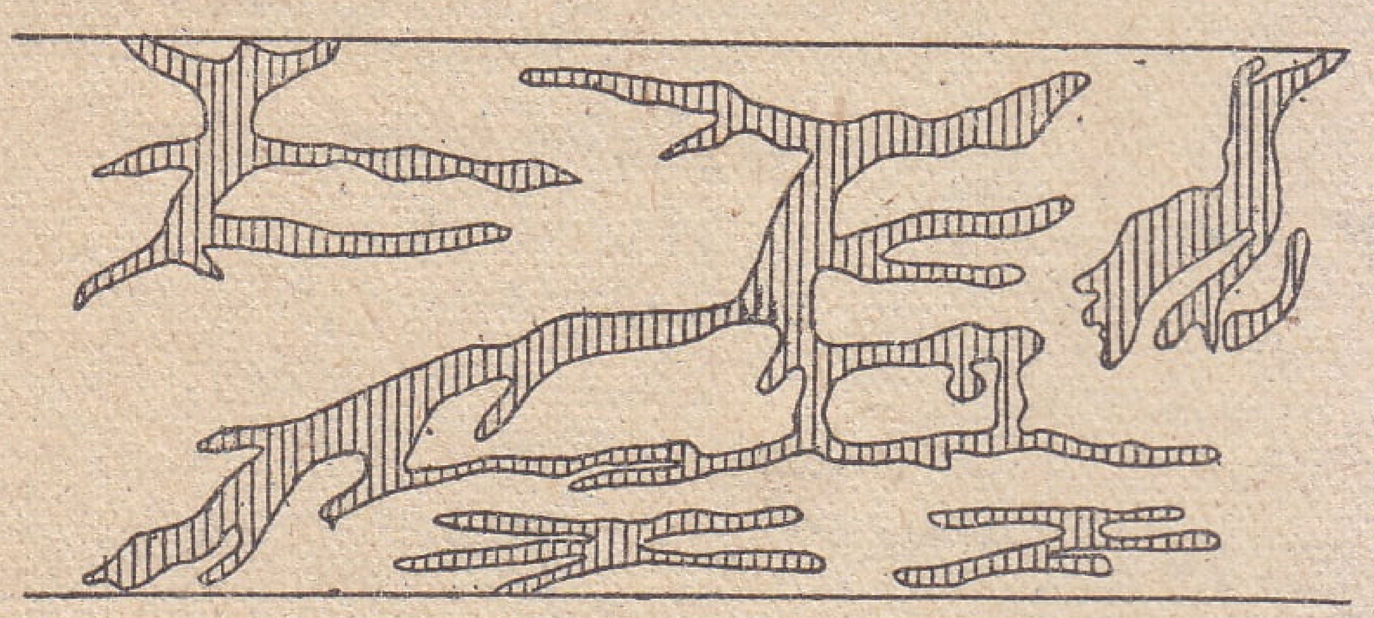


图6 珊瑚礁在庫茲涅茨阿拉套的泥盆紀灰岩中不均匀分布的現象，系由沉积物堆积速度发生变化所致。（据庫捷明）

3. 珊瑚礁是某些重要矿藏的蘊藏地　首先，珊瑚（礁）灰岩孔隙度高，是很好的石油儲油层。在具备一定的地质条件时（形成背斜，以后未被抬升到地表遭受破坏等等）[1]，便能形成丰富的石油矿床。苏联烏拉尔的二迭紀珊瑚礁灰岩，美国及加拿大（图7）的泥盆紀珊瑚灰岩，中东伊拉克的第三紀珊瑚灰岩都是含油丰富的油田。

其次，珊瑚灰岩也是鋁土矿的儲藏所。热带砖紅土风化壳經雨水淋洗，形成含 Al_2O_3 的胶体溶液，它們汇集在四周为珊瑚礁封閉的宁静海湾或澙湖中，經过长期的积聚作用卽形成鋁土矿。苏联烏拉尔的泥盆紀珊瑚礁灰岩中卽含有非常丰富的鋁土矿，它經过中天山一直分布到我国的新疆境內。在我国的海南島，現在还有类似的成矿作用在进行。

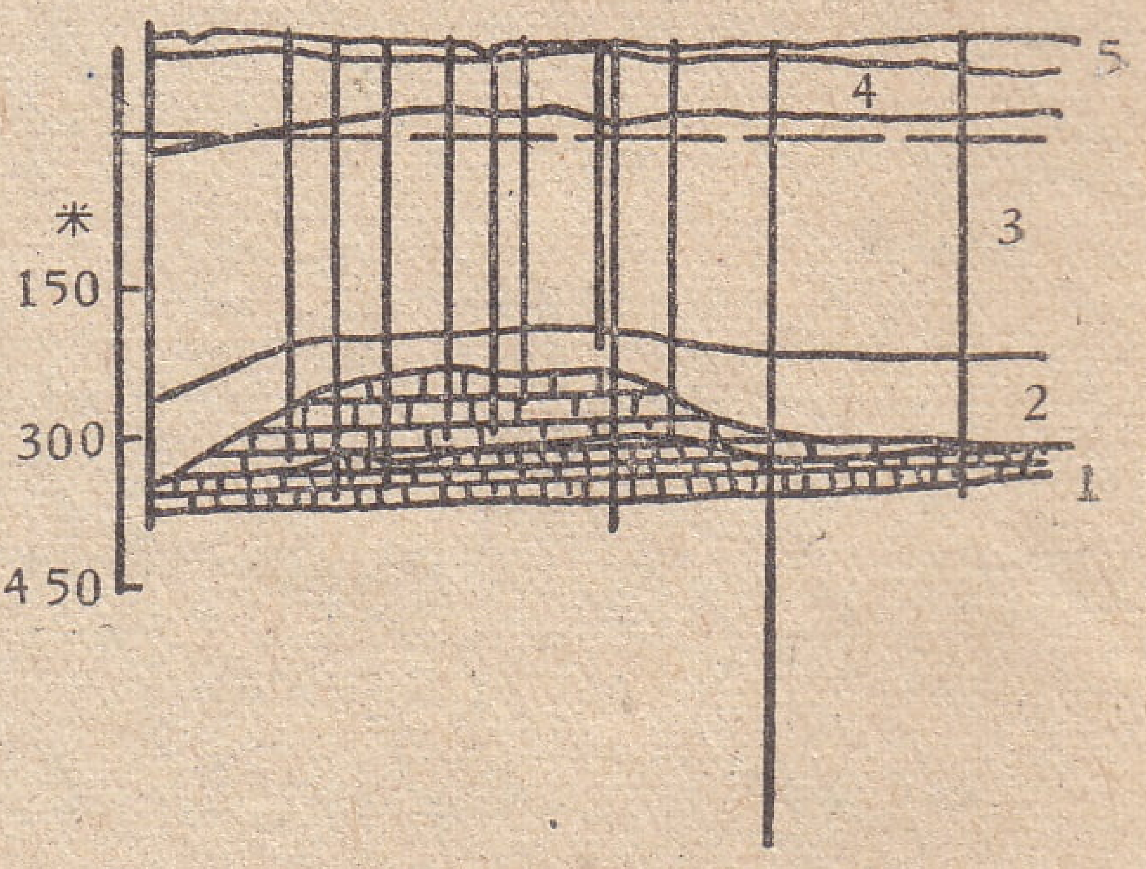


图7 加拿大阿尔伯达州諾曼威尔斯地方发現的古珊瑚礁油田剖面（据林克）
1——上泥盆紀古珊瑚礁，岩性上由上两組灰岩构成，中夾石膏与紅泥层。两組灰岩中均含石油，下組含油最富。2——瀝青带、泥灰岩与頁岩。3——頁岩。4——下白堊紀沙頁岩。5——現代沉积。

煤炭也能在珊瑚灰岩中形成。热带的珊瑚礁上由于长有繁茂的植物，能形成大規模的沼泽泥炭，这在今天的美国佛罗里达州海濱还可見到，它們如再經长期的地质作用，卽成煤炭。苏联的下石炭紀煤炭卽由此而形成。

珊瑚灰岩本身还是重要的建筑材料，可以燒制石灰和水泥，这在热带无石灰岩分布的地区更有重要意义。在那里，还利用珊瑚灰岩燒成的石灰施在砖紅土化的強酸性土壤中，用来改良土壤。

4. 珊瑚礁是航运的障碍　位于海面附近的珊瑚礁严重地妨碍了船只的航行。在珊瑚繁殖条件极好的热带地区，珊瑚礁生长很快，甚至可使海港閉塞，这是建港时必需注意

1）見文献[1]。

的問題。例如西印度羣島上的一些港湾在19世紀初船舶还可进出，而現在已是珊瑚丛生，港口淤浅。因此珊瑚生长区的某些港口——例如夏威夷羣島中的摩罗开島海港不得不开辟在河口处，并且建筑很长的碼头，越过寬广的珊瑚台，远伸到河口外的深海处。

三、中国的珊瑚岸

我国的海岸，类型复杂而多样，其中也有一部分海岸位于現代珊瑚生长区，发育了特殊类型的珊瑚岸。我国的珊瑚岸，依珊瑚发育的程度，可分为两类：第一类是发育良好的珊瑚岸，位于生长条件——主要是气候条件特别有利的热带海洋中，如南海諸島，因为海面附近无基岩山体，所以形成的珊瑚礁多为环礁与平頂礁。礁体巨厚，其基底的情况至今未詳。第二类是发育受到抑制的珊瑚岸，位于現代珊瑚生长区北緣、气候条件不利的地区，如台湾、澎湖、海南島等地，因有基岩山地分布，多形成为岸礁。

研究上述的我国第二类珊瑚岸有重大意义。因为过去国外对珊瑚岸的研究一向偏重在发育良好和典型的第一类珊瑚岸区。而在第二类珊瑚岸区，由于气候条件不利、珊瑚发育不盛，波浪作用及海岸带其它作用因素——陆上风化作用、风力、河流、岩性构造等所起的作用相应地增大，珊瑚的发育对这些作用的影响最为敏感。研究它，能更深入地了解珊瑚发育的規律。目前虽然只經过短期調查，但已发現了不少特点。

首先，这类海岸带的珊瑚不久以前曾一度发育很盛，形成了大規模的古岸礁及寬广的老珊瑚台。在海南島东西两岸，有寬达1—2公里的。其內緣由于現代构造运动，已被抬升出海，并且大都受到強烈的破坏与喀斯特化。由于內側漸为日益伸展的海滨冲积平原掩埋，外側受到海蝕而后退，因此老海蝕台的寬度逐漸減小，在海蝕台原来就很狹窄的南岸某些地段，甚至有被侵蝕殆尽的。澎湖羣島古岸礁也很发育，而現代珊瑚则分布稀疏。此外，在舟山羣島附近的海底曾发現过現代种属的珊瑚羣体。所有这些都說明上述地区的气候在不久以前很温暖，珊瑚生长的北界曾远伸到舟山羣島一带。这很可能是在五千多年前，因那时正值冰期后世界气候最暖的时期[1]。

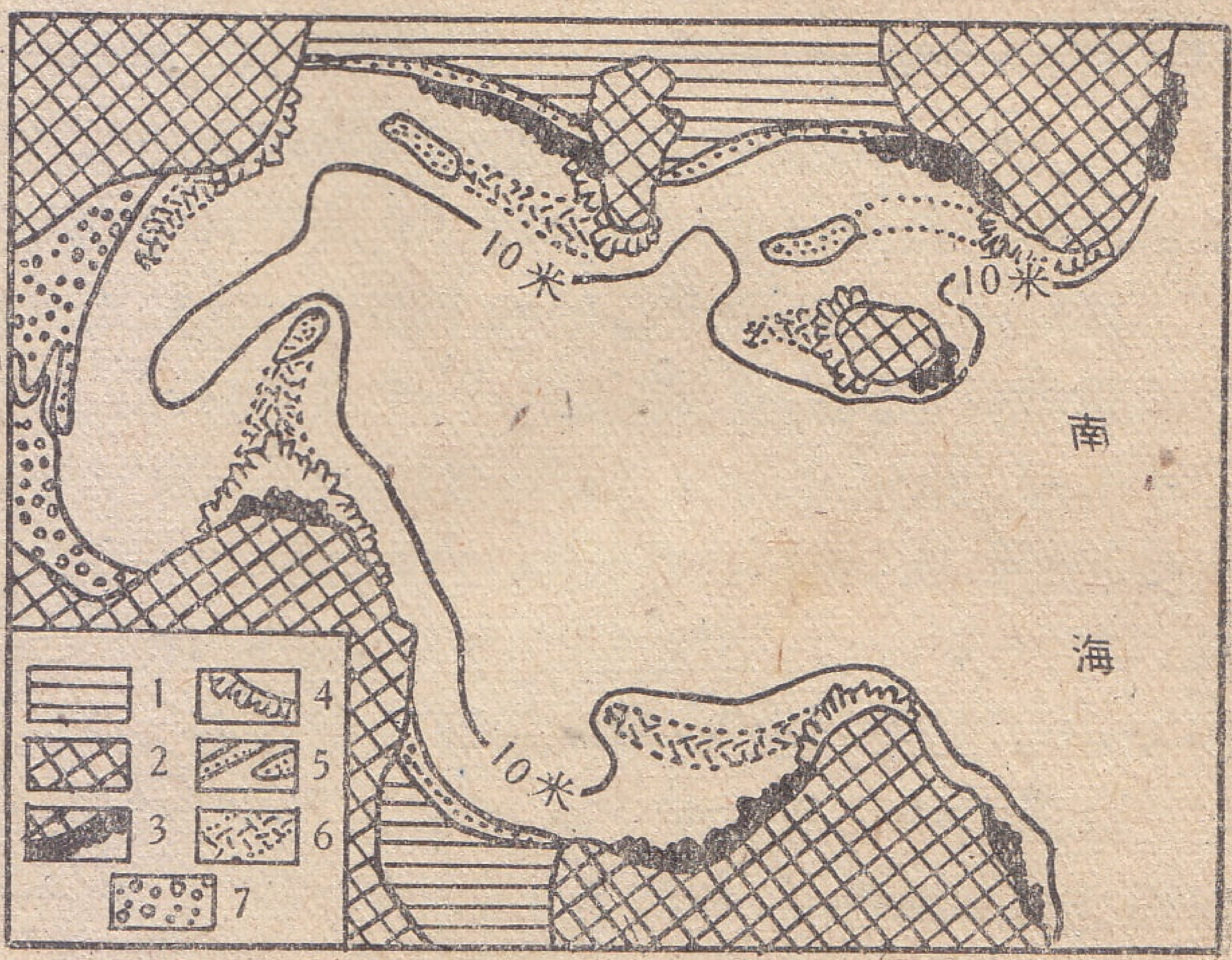


图8 发育受到抑制的海南島現代珊瑚岸略图
（据 B. П. 曾科維奇）
1——海滨堆积平原；2——花崗岩山地；3——抬升的古珊瑚礁；4——长有活珊瑚的現代珊瑚台；5——由珊瑚碎片組成的水上堆积地貌；6——由珊瑚碎片組成的水下堆积地貌，低潮时部分出露；7——冲积物。

其次，由于气候条件不利，这类海岸带的現代珊瑚发育最盛的位置与第一类珊瑚岸相反，不在面向外海、波浪作用很強的岸坡上，而是位于有自然屏幛、波浪作用較弱的地方——島屿的背风面，海湾內次一級岬角的后方，所形成的現代珊瑚的規模很小，呈砂咀状或連島坝状（图8）。在面向外海的岸坡上，現代珊瑚分布稀疏，主要位于老珊瑚台上的溶沟內或岸坡上激浪強烈作用带以下的地方。

在这类珊瑚岸区的新老珊瑚台狭窄处，由于波浪侵蝕，可使基岩重新裸露，产生大量基岩砂砾，它們沿岸移动到邻近的、风浪作用力小的珊瑚台上，堆积着珊瑚砂砾与基岩砂砾的互层。这种結构的地层很易被誤認为由

1）見南京大学地理系：“第四紀地質学”，1961，第78頁。

的問題。例如西印度羣島上的一些港湾在19世紀初船舶还可进出，而現在已是珊瑚丛生，港口淤浅。因此珊瑚生长区的某些港口——例如夏威夷羣島中的摩罗开島海港不得不开辟在河口处，并且建筑很长的碼头，越过寬广的珊瑚台，远伸到河口外的深海处。

三、中国的珊瑚岸

我国的海岸，类型复杂而多样，其中也有一部分海岸位于現代珊瑚生长区，发育了特殊类型的珊瑚岸。我国的珊瑚岸，依珊瑚发育的程度，可分为两类：第一类是发育良好的珊瑚岸，位于生长条件——主要是气候条件特别有利的热带海洋中，如南海諸島，因为海面附近无基岩山体，所以形成的珊瑚礁多为环礁与平頂礁。礁体巨厚，其基底的情况至今未詳。第二类是发育受到抑制的珊瑚岸，位于現代珊瑚生长区北緣、气候条件不利的地区，如台湾、澎湖、海南島等地，因有基岩山地分布，多形成为岸礁。

研究上述的我国第二类珊瑚岸有重大意义。因为过去国外对珊瑚岸的研究一向偏重在发育良好和典型的第一类珊瑚岸区。而在第二类珊瑚岸区，由于气候条件不利、珊瑚发育不盛，波浪作用及海岸带其它作用因素——陆上风化作用、风力、河流、岩性构造等所起的作用相应地增大，珊瑚的发育对这些作用的影响最为敏感。研究它，能更深入地了解珊瑚发育的規律。目前虽然只經过短期調查，但已发現了不少特点。

首先，这类海岸带的珊瑚不久以前曾一度发育很盛，形成了大規模的古岸礁及寬广的老珊瑚台。在海南島东西两岸，有寬达1—2公里的。其內緣由于現代构造运动，已被抬升出海，并且大都受到強烈的破坏与喀斯特化。由于內側漸为日益伸展的海滨冲积平原掩埋，外側受到海蝕而后退，因此老海蝕台的寬度逐渐減小，在海蝕台原来就很狭窄的南岸某些地段，甚至有被侵蝕殆尽的。澎湖羣島古岸礁也很发育，而現代珊瑚則分布稀疏。此外，在舟山羣島附近的海底曾发現过現代种属的珊瑚羣体。所有这些都說明上述地区的气候在不久以前很温暖，珊瑚生长的北界曾远伸到舟山羣島一带。这很可能是在五千多年前，因那时正值冰期后世界气候最暖的时期[1]。

其次，由于气候条件不利，这类海岸带的現代珊瑚发育最盛的位置与第一类珊瑚岸相反，不在面向外海、波浪作用很強的岸坡上，而是位于有自然屏幛、波浪作用較弱的地方——島屿的背风面，海湾內交一級岬角的后方，所形成的現代珊瑚的規模很小，呈砂咀状或連島壩状（图8）。在面向外海的岸坡上，現代珊瑚分布稀疏，主要位于老珊瑚台上的溶沟內或岸坡上激浪強烈作用带以下的地方。

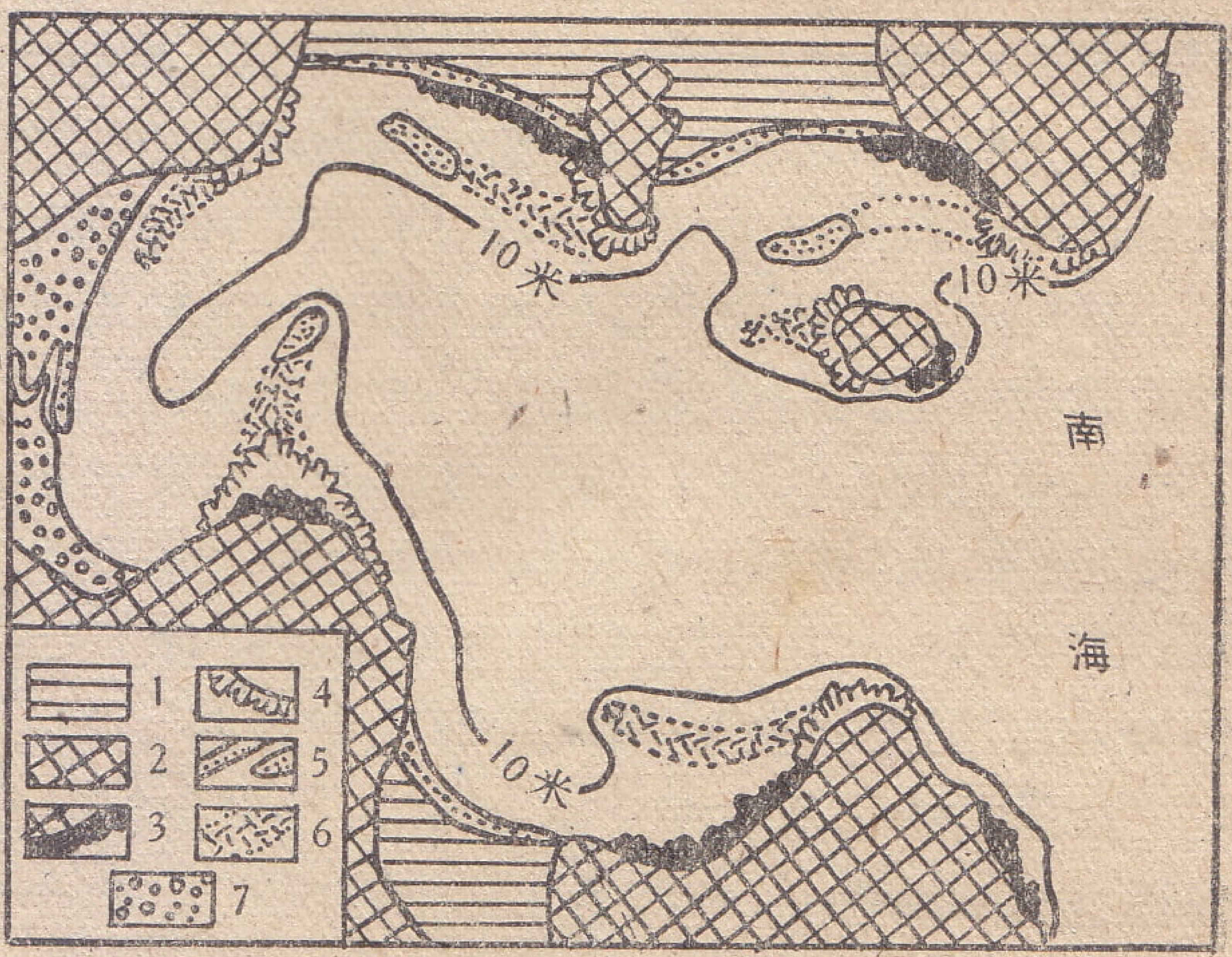


图8 发育受到抑制的海南島現代珊瑚岸略图
（据 B. П. 曾科維奇）
1——海滨堆积平原；2——花崗岩山地；3——抬升的古珊瑚礁；4——长有活珊瑚的現代珊瑚台；5——由珊瑚碎片組成的水上堆积地貌；6——由珊瑚碎片組成的水下堆积地貌，低潮时部分出露；7——冲积物。

在这类珊瑚岸区的新老珊瑚台狭窄处，由于波浪侵蝕，可使基岩重新裸露，产生大量基岩砂砾，它們沿岸移动到邻近的、风浪作用力小的珊瑚台上，堆积着珊瑚砂砾与基岩砂砾的互层。这种結构的地层很易被誤认为由

1）見南京大学地理系：“第四紀地質学”，1961，第78頁。

地表水量、热量平衡关系探討

程 渭 鈞

晚近几年，对地表水量、热量平衡深入研究的結果，促使自然地理科学取得了重大的进展。其中，譬如有可能运用水、热平衡指数对地面自然物理过程作定量的探討，取代过去在自然地理科学研究領域中主要是依靠地理描述的途径。目前許多学者，特别是苏联科学工作者的研究成果表明，地表水、热平衡因素对一系列的自然地理学科，如气候学、陆地水文学、土壤学、植被学等的研究，具有很大的意义。本文在学习有关研究成果的基础上，試对地表水、热平衡关系及与陆地水文学的一些問題作一初步探討。

一

地表水分、热量平衡关系是揭露了地面这二种物质、能量之間的交换过程，它决定地表"自然物理过程的强度"(格里高里耶夫，布迪科)。对多年平均情況而言，地面水量、热量平衡方程式可写为下面的式子：

$$E = x - y \tag{1}$$

$$R = LE + P \tag{2}$$

式中 E, x 和 y 分别为年蒸发量、年降水量和年径流；R, LE 和 P 分别为年輻射平衡值、年蒸发耗热和年的地面与空气之間乱流热交換值；L 为汽化潛热。由于在上面两个方程式中都具有蒸发項

于地壳上升、周围侵蝕加強、使沉积物增多而造成的，实际上則是气候恶化、珊瑚礁衰退的結果。在上述蝕积过程中，还形成了基岩岸、珊瑚台与珊瑚堆积地貌彼此相間的复式夷平岸。

这类珊瑚岸还受它所处的干湿交替的热带气候的影响。当地花崗岩分解而成的长石砂构成的堆积地貌上发育有很厚(达4—5米)的砖紅土型风化壳。雨季时，其中的 Al_2O_3 經雨水冲淋成胶体溶液，流汇到因有老珊瑚台环繞而环境宁靜的封閉泻湖中，長期沉积，在湖底形成棕褐色的 Al_2O_3 淤泥，发生着現代鋁土矿的形成作用。这对了解鋁土矿的成矿規律有很大意义。此外，旱季时，珊瑚砂經风力长期吹揚研磨，变得細小圓滑，堆成珊瑚砂丘，后来經雨季时雨水溶洗胶結，能形成特殊的"鲕状灰岩"。这說明鲕状灰岩不仅形成于浅海带，也可形成于陆上。

我国的古代珊瑚礁分布也很广，过去多着重于从地层古生物方面研究，今后值得从沉积相、古地理方面加以研究，特别是了解它們同石油、鋁土矿等有关矿藏的关系，以便指导找矿。

主要参考文献

[1] 陈国达：中国的珊瑚礁，地质知識，1956年9期。
[2] 拉維科維奇：生物礁，科学出版社，1957年。
[3] 南京大学地质系：古生物学，人民教育出版社，1961年。
[4] 苏联大百科全书有关条目。
[5] Zahl, P. A. On the Australia's Coral Ramparts, Nat. Geog. Mag. 1957, Jan.
[6] Наумов, Д. В. Коралловые рифы о-ва Хайнань, Природа, 1959, № 9.
[7] Wiens, H. J. Atoll development and morphology, Ann. Assoc. Amer. Geographers, 1959, No. 1.

地表水量、热量平衡关系探討

程　渭　鈞

晚近几年，对地表水量、热量平衡深入研究的結果，促使自然地理科学取得了重大的进展。其中，譬如有可能运用水、热平衡指数对地面自然物理过程作定量的探討，取代过去在自然地理科学研究领域中主要是依靠地理描述的途径。目前許多学者，特别是苏联科学工作者的研究成果表明，地表水、热平衡因素对一系列的自然地理学科，如气候学、陆地水文学、土壤学、植被学等的研究，具有很大的意义。本文在学习有关研究成果的基础上，試对地表水、热平衡关系及与陆地水文学的一些問題作一初步探討。

一

地表水分、热量平衡关系是揭露了地面这二种物质、能量之間的交换过程，它决定地表"自然物理过程的強度"(格里高里耶夫，布迪科)。对多年平均情況而言，地面水量、热量平衡方程式可写为下面的式子：

$$E = x - y \tag{1}$$

$$R = LE + P \tag{2}$$

式中 E, x 和 y 分别为年蒸发量、年降水量和年径流；R, LE 和 P 分别为年輻射平衡值、年蒸发耗热和年的地面与空气之間乱流热交換值；L 为汽化潛热。由于在上面两个方程式中都具有蒸发項

于地壳上升、周围侵蝕加強、使沉积物增多而造成的，实际上则是气候恶化、珊瑚礁衰退的結果。在上述蝕积过程中，还形成了基岩岸、珊瑚台与珊瑚堆积地貌彼此相間的复式夷平岸。

这类珊瑚岸还受它所处的干湿交替的热带气候的影响。当地花崗岩分解而成的长石砂构成的堆积地貌上发育有很厚(达 4—5 米)的砖紅土型风化壳。雨季时，其中的 Al_2O_3 經雨水冲淋成胶体溶液，流汇到因有老珊瑚台环繞而环境宁靜的封閉瀉湖中，長期沉积，在湖底形成棕褐色的 Al_2O_3 淤泥，发生着現代鋁土矿的形成作用。这对了解鋁土矿的成矿規律有很大意义。此外，旱季时，珊瑚砂經风力长期吹揚研磨，变得細小圓滑，堆成珊瑚砂丘，后来經雨季时雨水溶洗胶結，能形成特殊的"鲕状灰岩"。这說明鲕状灰岩不仅形成于浅海带，也可形成于陆上。

我国的古代珊瑚礁分布也很广，过去多着重于从地层古生物方面研究，今后值得从沉积相、古地理方面加以研究，特别是了解它們同石油、鋁土矿等有关矿藏的关系，以便指导找矿。

主要参考文献

[1] 陈国达：中国的珊瑚礁，地质知識，1956 年 9 期。
[2] 拉維科維奇：生物礁，科学出版社，1957 年。
[3] 南京大学地质系：古生物学，人民教育出版社，1961 年。
[4] 苏联大百科全书有关条目。
[5] Zahl, P. A. On the Australia's Coral Ramparts, Nat. Geog. Mag. 1957, Jan.
[6] Наумов, Д. В. Коралловые рифы о-ва Хайнань, Природа, 1959, № 9.
[7] Wiens, H. J. Atoll development and morphology, Ann. Assoc. Amer. Geographers, 1959, No. 1.

(分别以水量和耗热量形式表现)，因之，地表水、热平衡之間具有密切的交換联系。

假設径流系数为 $\alpha=\frac{y}{x}$，及乱流热交换与輻射平衡之比 $\frac{P}{R}$ 为热通量系数 φ，并分别代入(1)、(2)式而联解，则得：

$$R(1-\varphi)=LX(1-\alpha)$$

$$\frac{1-\alpha}{1-\varphi}=\frac{R}{LX}. \tag{3}$$

(3)式右边就是著名的"輻射干燥（湿潤）指数"（布迪科），它的物理意义是很明显的，是地面蒸发系数（水量平衡方程式）与蒸发耗热系数（热量平衡方程式）之比值。

根据(3)式分析指数 $\frac{R}{LX}$ 在极限情况下的变化是：

(1) 設 $\frac{R}{LX}\to 0$，即 $\frac{1-\alpha}{1-\varphi}\to 0$，可簡单地得出满足的条件应是 $1-\alpha\to 0$ 或 $1-\varphi\to\infty$，但 α 和 φ 都是处于 1 和 0 之間的正数，因之 $1-\varphi\to\infty$ 条件不成立。最后求得必須的条件是：

$$\left.\begin{aligned}&1-\alpha\to 0,\ \alpha\to 1,\ \frac{y}{x}\to 1,\ \frac{E}{x}\to 0\\ \text{而充分的条件是：}\quad &1-\varphi\to 1,\ \varphi\to 0,\ \frac{P}{R}\to 0,\ \frac{LE}{R}\to 1\end{aligned}\right\} \tag{4}$$

(2) 設 $\frac{R}{LX}\to\infty$，即 $\frac{1-\alpha}{1-\varphi}\to\infty$，则同理得必須的条件为：

$$\left.\begin{aligned}&1-\varphi\to 0,\ \varphi\to 1,\ \frac{P}{R}\to 1,\frac{LE}{R}\to 0\\ \text{而充分的条件是：}\quad &1-\alpha\to 1,\ \alpha\to 0,\ \frac{y}{x}\to 0,\frac{E}{x}\to 1\end{aligned}\right\} \tag{5}$$

(4)和(5)式是表明在极限情况下地面水、热平衡的相互关系，它与著名的 $\frac{E}{x}=\Phi\left(\frac{R}{LX}\right)$ 关系同在极限情况下变化的論述是完全符合的（布迪科）。上面是水、热平衡关系在两种极限情况下的分析，而地表水、热平衡关系式是：

$$\frac{E}{x}=(1-\varphi)\frac{R}{LX}, \tag{3'}$$

或

$$\frac{LE}{R}=(1-\alpha)\frac{LX}{R}. \tag{3''}$$

在实測資料的基础上，过去曾有不少选配的方程式。著名的如希拉倍尔方程式（1904 年），先后經奥列台告泊和布迪科修正后，其形式为：

$$\frac{E}{x}=1-e^{-\frac{R}{LX}}. \tag{6}$$

又如奥列台告泊方程式（1911 年），由布迪科改写为：

$$\frac{LE}{R}=\operatorname{th}\frac{LX}{R}. \tag{7}$$

目前被公認为較成功的是布迪科取以上两式的几何平均值而得的著名的地表水、热平衡关系式：(1948 年)[1)]

---

1) 布迪科：地表热量平衡。科学出版社，1960年。

$$\frac{E}{x} = \sqrt{\frac{R}{LX} \operatorname{th} \frac{LX}{R}\left(1 - \operatorname{ch} \frac{R}{LX} + \operatorname{sh} \frac{R}{LX}\right)} \tag{8}$$

(8)式据驗証，认为是更符合实际的。但正如布迪科自己所指出的，若按实測的 $\frac{R}{LX}$ 值推求 $\frac{E}{x}$，由于首先受观測資料精度的影响，抉择某个方程式用于計算是无多大意义的。

关于流域水量平衡的研究工作，还必須提及杜洛克的著作[1]。他对各大陆不同自然地区共254个流域多年水平衡資料綜合研究的結果，曾推导得一个适用于世界范围的，流域地表年蒸发量計算公式。他认为决定地表蒸发的基本因素是降水(x)和气温(t)，点繪 $E = f(x, t)$ 經驗关系后发现，当年降水很小时，年蒸发量接近或等于年降水量；而降水很大时，則蒸发量趋近于一个与降水大小无关的常数，称之为最大蒸发量(E_L)，而与气温有关系。在中等降水量的情况下，則无法确定关系曲綫的形式。为插补这个关系，杜洛克使用了选配数学方程的方法。他根据蒸发在极大和极小的两端变化規律，假設蒸发与降水的关系是，由下端重合于 E 和 x 軸分角綫，向上漸近于不同 t 时 E_L 值的一簇同位相似的关系曲綫。經一系列演算和反复的經驗适綫后，得下列公式：

$$E = \frac{x}{\sqrt{A + \left(\frac{x}{E_L}\right)^2}}, \tag{9}$$

式中 A 为經驗系数，且按杜洛克的論述，須 $A < 1$，这因考虑(9)式也应适用于干旱地区(无經常径流的地区)，以避免 $A = 1$ 时，在这些地区 ($y \to 0$) 形成 $E_L = 1/\sqrt{\frac{1}{(x-y)^2} - \frac{1}{x^2}} \to \infty$ 的情况。杜洛克在最后建議的公式中选用 $A = 0.9$，并指明(9)式用于 $x > 0.316 E_L$ 的条件，而当 $\frac{x}{E_L} < 0.316$ 时，則取 $E = x$。

(9)式中气温的因素是以 E_L 表示的。杜洛克对推求 $E_L = f(t)$ 关系和 E_L 的分析作了詳細的闡述，但他沒有进一步与地表的热量平衡方程式联系起来。杜洛克公式实际上是一个地表水、热平衡关系式。他称为最大蒸发量(E_L)的物理意义，实質就是地表蒸发力(度)，較为严格的定义是，当蒸发面充分湿潤时在一定气象条件下的最大可能的蒸发量，它并不完全是气温的函数。据研究[2]，蒸发力单一地决定于地表的热能状况，即地表的輻射平衡值(R)，由下式表示：

$$E_L = \frac{R}{L}.$$

杜洛克取 $A = 0.9$，实質把水、热平衡关系 $\frac{E}{x} = \Phi\left(\frac{R}{LX}\right)$ 的上端割分为两段，当 $\frac{R}{LX} > 3.16$ 时，认为 $\frac{E}{x} = 1$。据我們对水、热平衡关系在两种极限情况下的分析，由(5)式知，$\frac{R}{LX} \to \infty$ 时，$\frac{y}{x} \to 0$ 和 $\frac{E}{x} \to 1$。考虑到地表水、热平衡关系应是一个內在統一的关系，我們认为用一个关系式来表示是恰当的，无需把关系分作两段。这样同时应符合(5)式的条件是，取 $A = 1$。最后得下式。

$$\frac{E}{x} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{LX}{R}\right)^2}}. \tag{9'}$$

---

1) Л. Тюрк Баланс почвенной влаги, 1958年。
2) 布迪科：地表热量平衡。科学出版社，1960。

显然，(9′)式的函数形比前面几个(6)，(7)，(8)都要簡单，而其函数关系与上述各式是极为接近的。我們比較(9′)与(8)式的結果，最大誤差不过3%左右。因之(9′)式可作为近似选配的地表水、热平衡关系式，实际使用是較方便的。

表1 (9′)与(8)的离差計算表

$\frac{R}{LX}$	0.1	0.2	0.5	0.8	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	10.0
$\frac{(9')-(8)}{(8)}\%$	−1.02	−3.15	−2.52	−2.29	−1.43	∼0	∼0	1.04	1.01	1.00

二

上面推导的水、热平衡关系式是基于多年的平均情况，水量、热量平衡方程式均訊为是三个項目的等式，忽略了其余的平衡項，如地面与下层的水分交换(ΔW)和热量传递(B)。以一年为单位时，这些因子有时不能忽略。实际上，就以多年而言，地表的水量、热量交换也不尽符合前述的平衡关系，譬如某些地区变为干旱(沙漠的伸展)是該地区原有的水、热平衡关系破坏与轉化的結果。但按其自然过程发展的速度来衡量，地表水、热平衡关系的破坏，轉为单向发展的趋势在我們研究的"多年"期內毕竟是极小的，因为一般需以地質年代来計时的(当然，若在大范围內，地面大量进行农、林、水等各項改造自然活动的結果，对水、热平衡关系变化可能有較快的影响)。

因此，用历年实測值 $\frac{R}{LX}$ 以(9′)式求解水、热交换情况还不能研究地表水、热交换单向发展的趋势。为此目的，务必考虑 ΔW 和 B 等的作用。另一方面以(9′)式对历年进行驗証的結果，在所研究的多年期內是可以反映地表水、热交换逐年发展的趋势(多年均值是平衡的)。

我們从(9′)式取地面径流、热通量系数与輻射干燥指数之間的函数关系，得：

$$\alpha = 1 - \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{LX}{R}\right)^2}}, \tag{10}$$

$$\varphi = 1 - \frac{LX}{R\sqrt{1+\left(\frac{LX}{R}\right)^2}}. \tag{11}$$

显然，当地面輻射平衡正好满足蒸发降水量所需耗热，即 $\frac{R}{LX}=1$ 时，对于地表各种自然物理过程的发展是最有利的，换言之，地表径流、热通量两损失系数之和(总損失系数)将达到最小值。从(10)，(11)和(9′)式知，这时 $\alpha_0=\varphi_0=0.29$，我們称其为最优系数。而輻射干燥指数无論小于或大于1的偏离，均将造成地面总損失系数的增长。在第一种情况下，α 增长的速度大于 φ 消退的速度；而在第二种情况下，α 的消退不足抵消 φ 的增长。

我們以北京地区为实例[1,2]，按(10)式計算的和实測的径流系数列如下表：

表2 北京地区多年平均水、热平衡計算表

輻射平衡(仟卡/厘米²)	降水(毫米)	径流深(毫米)	$\frac{R}{LX}$	α 計算	α 实測
61.5	640	100	1.60	0.152	0.156

1) 北京地区实用水文手册(油印本)，水利科学研究院。
2) 左大康、弓冉：北京的輻射狀况，"地理"1962年第三期。

北京地区多年平均情况地表水、热交换是平衡的，且北京地区是属于地表吸热量大于蒸发降水所需耗热的地带，即径流系数小于 α_0，热通量系数[按(11)計算 $= 0.47$]則大于 φ_0。

分析实測 $\frac{R}{LX}$ 值及其相应 $\alpha_{計算}$ 值[按(10)式計算]的年际变化，可研究历年 $\alpha_{計算}$ 与 α_0 的偏离程度，說明該地区的水、热条件；另一方面与实測年径流系数的年际变化相比較，則对地表水、热因素年际交換程度的研究提供了某些途径。

目前在水文学中，作为水文地理的一个特征，或多为水利的需要，一般对流域要划分平水年和丰、枯水年典型。划为平水年的方法是分别以流域降水量或径流量的均值(或具有 50% 保証率的数值)来考虑的。这种只从水量观点出发的方法，有时会形成不尽合理的現象，如当流域为平水年的降水时，径流却未必符合平水年的条件(对丰、枯水年的划分存在同样的問題)。若基于流域的水、热平衡关系，則以該流域的 $\frac{R}{LX}$ 均值作为一种标准，似乎是全面反映了流域平均的水、热条件，其中也可能符合上面所称平水年的条件。由于 $\frac{R}{LX}$ 是一个比值，所以可能出現其比值都是一个平均数值的不同 R 和 LX 的各种組合。但是与年降水量的变幅相比，年輻射平衡值的变幅要小的多，据研究[1]，为計算置信概率为 90% 时誤差在 10% 以內的多年平均的年太阳总輻射量所需的观测系列仅为 3—4 年。同样有根据認为年輻射平衡量的多年变化是同量級的。因此，在 R 具有一定的变幅情况下，滿足 $\frac{R}{LX}$ 均值的降水量只能有一个变化范围，而不可能是任意的，相应的径流量也会有一个变幅。用这种标准作平水年的划分結果，与現行的概念有不相符合的地方，但是符合流域的水、热平衡观点的。下面举一实例来闡明上述方法。

我們以松花江哈尔滨站以上流域为例。关于所需的多年特征值 (R, x, y) 的計算方法，簡要說明如下。

年輻射平衡值(R)，我們移用苏联符拉迪沃斯托克(海参崴)站的資料，該站自 1940 年起进行太阳总輻射观测，近几年 (1957—1959 年) 有輻射平衡观測值。(1940—1951 年和1952—1959 年的太阳总輻射資料相应取自不同的来源[2,3]) 1952—1956 年的年 R 值按月用下列公式計算后相加。(已知太阳总輻射 Q)

$$R = Q(1 - A) - J,$$

式中反射系数 A 是按 1957—1959 年实測資料求得的平均值，有效輻射量 J 亦取这三年的平均值。1940—1951 年由于只有年太阳总輻射量，因之采用比数法推求，

$$R = \left(\frac{\bar{R}}{Q}\right)_{52-59} \cdot Q$$

式中 $\left(\frac{\bar{R}}{Q}\right)_{52-59}$ 是 1952—1959 年各年比数 $\frac{R}{Q}$ 的平均值。求得 1940—1959 年的 R 值系列后，曾作初步的頻率分析，发現 1954 年 $R = 34.1$ 仟卡/厘米²，其值可能偏小，用經驗适綫法校正为 39.1 仟卡/厘米²。从經驗率綫上查得 50% 保証率的年輻射平衡值是 44.0 仟卡/厘米²。

哈尔滨站的流量观測始于上世紀末，資料質量是可靠的。我們取相应 1940—1959 年的径流深系列作頻率分析，除下端三个点据稍有偏离外，一般經驗适綫尚好。求得 $y_{50\%} = 138$ 毫米。

流域降水量在 1940—1942 年和 1951—1952 年是用四个站(哈尔滨、吉林、齐齐哈尔和嫩江)

---

1) Т. Г. Берлянд Распредение солнечной радиации на континентах, 1961.
2) 見上頁脚注 1)。
3) Е. П. Барашкова и др. Радиационный режим территории СССР. 1961.

的平均值，1943—1945 年和 1947，1950 年的降水量只是其中一、二个站的或不全測的，資料精度欠准。三年（1946，1948，1949 年）无資料。用 17 年的系列作頻率計算的結果，經驗适綫尚好。求得 $x_{50\%} = 553$ 毫米。

上述各項数值和各年 $\frac{R}{LX}$ 值的計算成果列如表 3。

由表 3 知，最接近 $x_{50\%}$ 的年份为 1954 年，$x=565$ 毫米。按径流量则 1945 年 $y=132$ 毫米，与 $y_{50\%}$ 最为接近。而按輻射干燥指数值考虑，则 1940 年的水、热因素接近多年平均情况。显然在三种情况下平水年份是不同的。据上面对 R 值系列的頻率分析及有些研究[1]，本例中取 R 变幅为 10 仟卡/厘米^2 至少具有 20 年以上一遇的頻率。当 R 有此变幅，而仍使 $\frac{R}{LX}$ 保持均值的降水变化范围是 $x = 620$—490 毫米。我們用(10)式可求得 $\frac{R}{LX} = 1.32$ 时的 α 值为 0.20，因之相应的径流量应是 $y = 124$—98 毫米。按上面的論述，符合流域平水年的条件，降水量可能在 620—400 毫米間，径流值则可能在 124—98 毫米間。

最后我們以实測径流系数值与按(10)式計算的 α 和 $\frac{R}{LX}$ 点繪关系，发現一般計算的偏小，除个别点据受資料精度影响偏离較大外，总的关系趋势还是符合的。这說明我們虽然移用海参崴的輻射数据于松花江流域，所得結果是近似的，但还有一定的参考价值。

表 3　松花江哈尔滨站以上流域水、热因素数值多年統計表*

年	R 海参崴 仟卡/厘米^2	x 毫米	$\frac{R}{LX}$	y 毫米	α
1940	41.2	528	1.30	127	0.24
41	40.8	583	1.16	181	0.31
42	46.4	479	1.61	114	0.24
43	42.8	(709)	1.00	123	0.17
44	47.2	(374)	2.10	82	0.22
45	45.5	(420)	1.80	132	0.31
47	48.4	(771)	1.04	148	0.19
1950	45.1	(439)	1.71	68	0.16
51	44.0	647	1.13	146	0.23
52	40.9	645	1.06	128	0.20
53	40.3	645	1.04	200	0.31
54	39.1	565	1.15	152	0.27
55	39.4	514	1.27	154	0.30
56	42.8	643	1.11	217	0.34
57	43.2	634	1.14	234	0.37
58	49.6	466	1.77	150	0.32
59	45.6	518	1.46	115	0.22

$R_{50\%} = 44.0$　　$x_{50\%} = 553$　　$\left(\frac{R}{LX}\right)_{平均} = 1.32$　　$y_{50\%} = 138$

* 括号内数值欠准。

地表水、热因素除有年际交換以外，同样存在年内的变化，如有些季节的水(热)量有余，形成补偿另一些季节水(热)量亏損的"蓄量"。这种年内水、热交換过程的研究，同样須以考虑了 $B_{季}$ 和

---

1) Т. Г. Берлянд Распределение солнечной радиации на континентах, 1961.

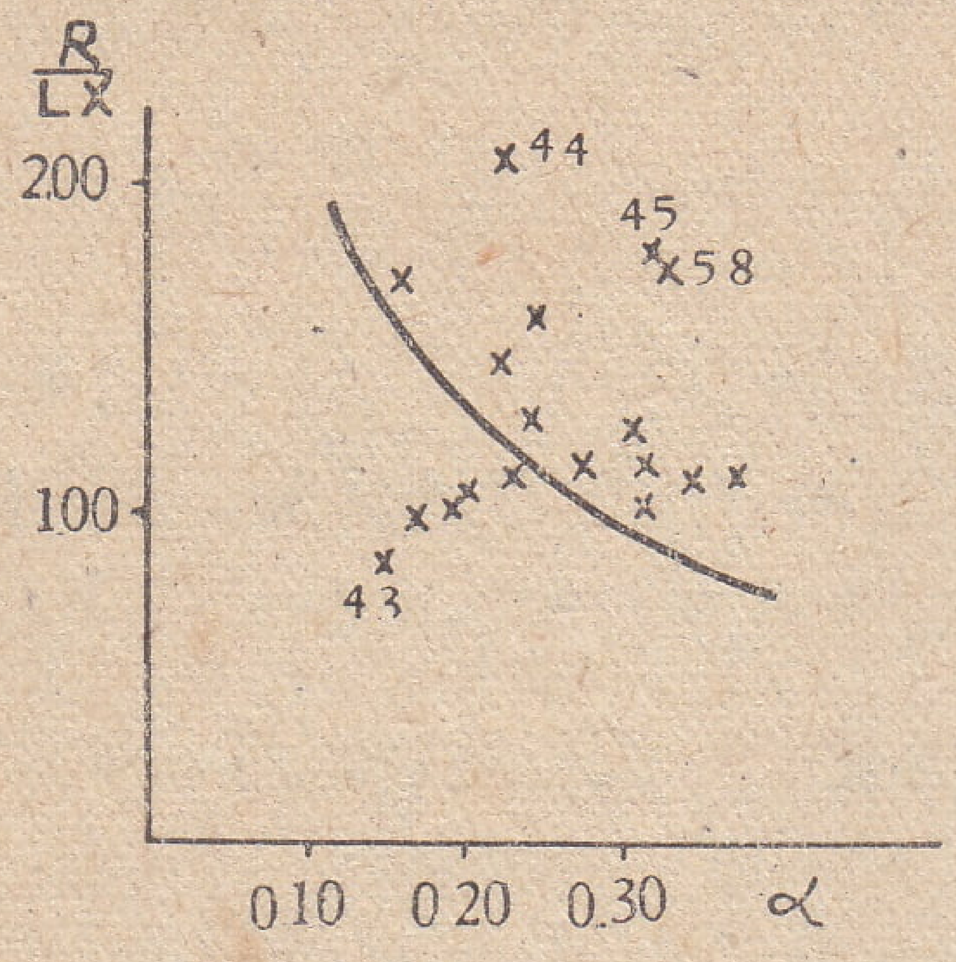


图 1　哈尔滨站实测(×)与計算(—)径流系数值比較图

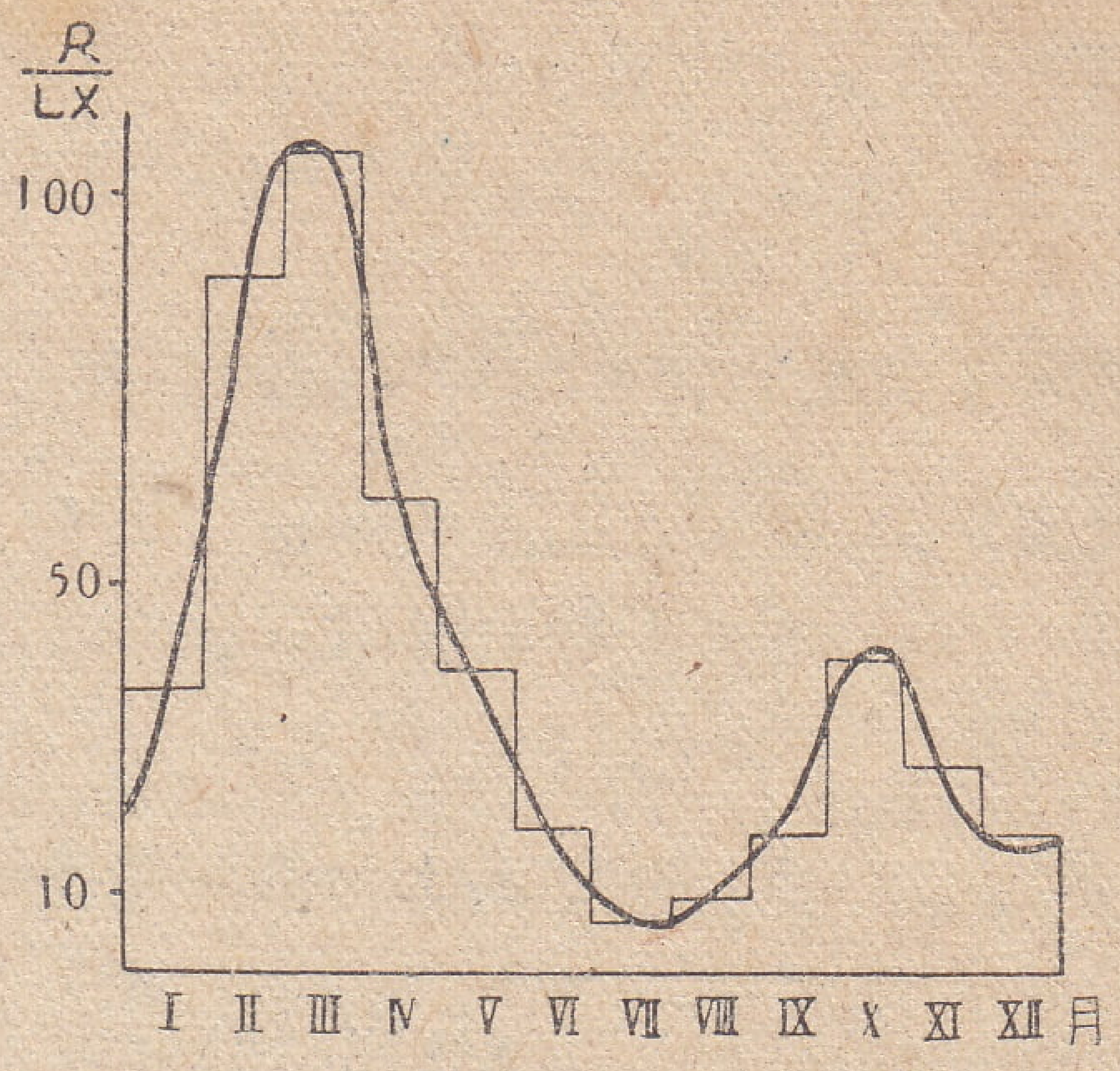


图 2　北京地区輻射干燥指数年內分配图

$\Delta W_{季}$ 等因素的季(月)的水、热平衡方程式处理。均受現有資料的局限,我們只以北京地区多年的月輻射平衡和月降水量均值($R_{月}$, $X_{月}$)[1,2]作 $\frac{R_{月}}{LX_{月}}$ 的年內分配过程。由图示,北京地区 $\frac{R_{月}}{LX_{月}}$ 的最大值出現在 3 月,最小值出現在 7 月,年过程为双峯形状,且春季大于秋季。这些特征(若不分析年內水、热交換值)在某些程度上是反映了該地区年內干燥和湿潤相互交替的一般情况。

三

水份和热量因素是地表一切自然物理过程的源泉。地表水、热平衡关系对論証自然地理地带性規律提供了一个定量研究的途径,目前在陆地水文、土壤、植被等一系列的自然地理学科研究中,已开始广泛运用水、热因子关系。如苏联学者对地理地带性周期法則的发現是这方面的一个范例。基于地表的水量、热量平衡方程,取某些主导因素,如輻射干燥指数[3],热平衡方程中的热通量与蒸发耗热之比 $\frac{P}{LE}$ (格里高里耶夫)等作綜合自然地理区划原則的論証等工作,被确認为頗有成效的途径。

基于同一观点,有根据認为,地表两个損失系数同样是全面反映了决定地表自然物理过程发展的水、热条件,这两个損失系数之比值也是一种指数 $\frac{\alpha}{\varphi}$*。当然它与同从水、热因素出发的其他一些指数相比,性質是类似的,相互有联系。从 $\frac{\alpha}{\varphi}$ 与 $\frac{R}{LX}$ 之間的簡单函数关系分析[由(10),(11)式决定],地表損失系数比值在当 $\frac{R}{LX}\to 0$ 时的 ∞ 值与当 $\frac{R}{LX}\to\infty$ 时为 0 值之間变动。当 $\frac{\alpha}{\varphi}>1$ 时,地表的水量損失(径流)占主要地位,即相应为湿潤地区;若 $\frac{\alpha}{\varphi}<1$,則地表以热通量損失为主,相应为干旱地区。在 $\frac{\alpha}{\varphi}=1$ 时,則是地表最有利的水、热条件。上述比值指数如何进一步运用于地理地带性作定量研究的問題,是有待今后探討的。

---

1) 北京地区实用水文手册(油印本),水利科学研究院。
2) 左大康、弓冉:北京的輻射状况,"地理"1962 年第三期。
3) 布迪科:地表热量平衡。科学出版社,1960。
* 提出来只作为一个不成熟的建議。

关于局地蒸发对降水的影响問題

鄭 斯 中

解放以来，在党的領导下，全国各地都兴修了大大小小的水利工程，使我国的灌溉面积有了大幅度的增长。再加上各地大面积植树造林，所有这些改造自然措施的实现，都将使蒸发量显著加大。因此，人們提出蒸发量的改变是否会引起降水量变化的問題。对于旱地区来說，这問題尤其值得重視。

这个問題和大气水分循环有紧密的联系。要回答提出的問題，必需研究大气水分循环的两項課題。第一項課題是，計算确定形成降水的水汽中多少是由当地蒸发出来的？多少是由外地輸入的？第二項課題是計算蒸发对降水的总的影响。

从 1901 年布魯克涅尔 (E. Brückner) 发表第一个大气水分循环草图时算起，大气水分循环的研究已經有六十多年历史了。在这一时期，由于資料不足和观点錯誤，研究进展十分迟緩。这种錯誤的概念，統治了很长时期，而且有广泛的流传。新的正确的概念提出后，是有过一番爭論的。直到最近几年，爭論才平息，大气水分循环的現代概念也才确定下来。至此，我們才有可能就局地蒸发对降水的影响作出正确的估价。下面把有关这問題的爭論及其正确的認識作簡单的介紹。

一、对降水的水汽来源的爭論

整个地球表面上，全年落下的降水量与总的表面蒸发量是相等的。但是对地球上各个地理区域来說，蒸发和降水的数量可以相差很大。在不同大小的陆地区域，年降水量的数字，照例是超过年蒸发量的。因此，降落在有限陆地区域內的“总降水量”中，至少有一部分应該是由气流从有限陆地区域之外的海洋或其他陆地上携来的水汽所构成。問題只在于：某个有限陆地区域的“总降水量”中，有多少是直接由当地蒸发的水汽构成的？有多少是由气流从外地携来的水汽构成的？这便是爭論的焦点。本文所說的“总降水量”是指包括当地的和外来的水汽所形成的全部降水量，它在数量上等于观測到的降水量。

为了便于討論，可先研究下面的大气水分循环的示意图。图 1 标明了某一有限陆地区域大气水分循环的各个組成部分。图上 R 代表年总降水量，E 代表年蒸发量，F 代表同时期內的河川径流量。在多年平均的情况下，这三个量由地表水分平衡方程联系着：

$$R = E + F. \tag{1}$$

总降水量 (R) 由两部分組成：一部分是由气流从区域之外輸入本区域的水汽（外来水汽）构成的降水量，卽外来降水量，用 r 表示；另一部分是由本地区蒸发的水汽（內部水汽）构成的降水量，卽內部降水量，它等于总降水量減去外来降水量，用 $(R-r)$ 表示。

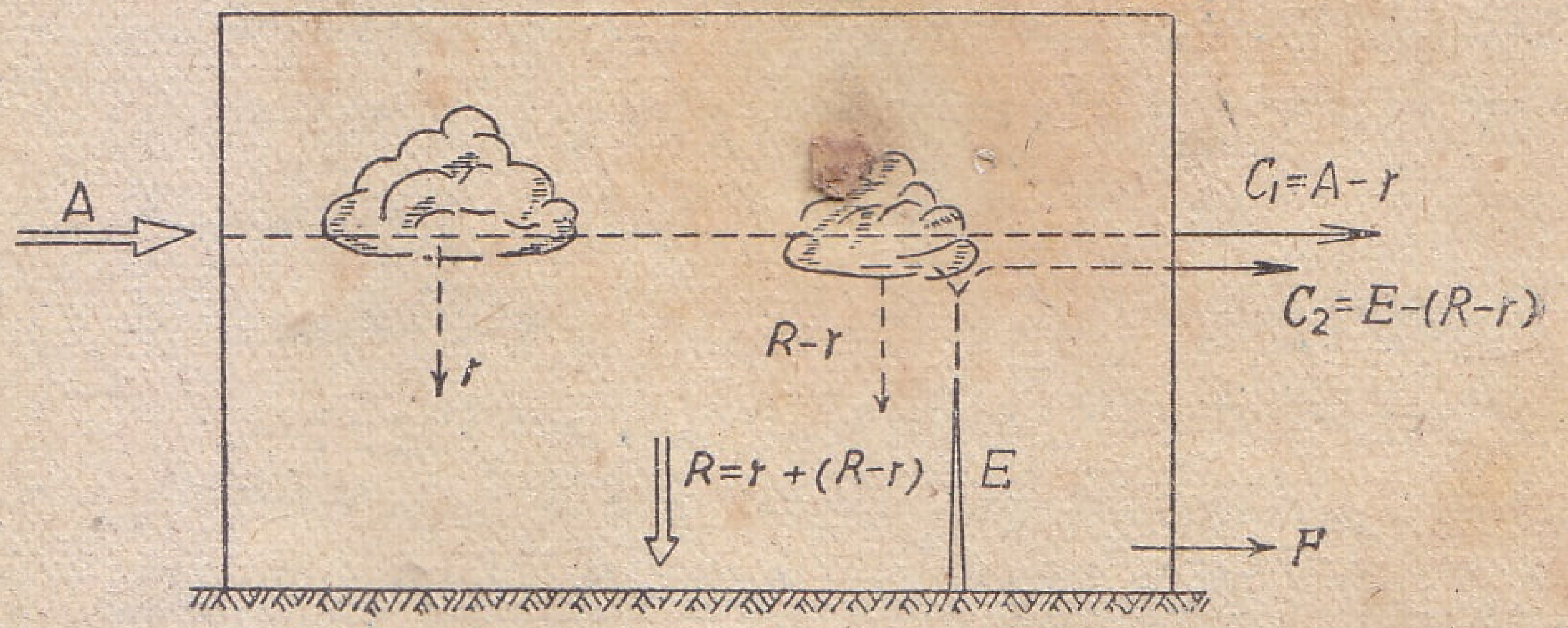


图 1　有限陆地区域的大气水分循环示意图

研究有限陆地区域大气水分循环的主要任务之一，是确定該地区的內外降水量的比值$\left(\frac{r}{R-r}\right)$。这个比值随地区大小而不同，在相当小的区域內，几乎全部降水量都是外来的，卽 $R=r$；但在較大的区域，內部降水量便应該不等于零，卽总降水量大于外来降水量，$R>r$。

图上从外部輸入区域的水汽量 (A)，在通过区域时，其中一部分形成降水（外来降水）落下，其余部分輸出区域界限，此卽外来水汽形成的大气径流 (C_1)；因此 $C_1 = A - r$。从区域內蒸发出来的水汽 (E)，一部分形成內部降水 $(R-r)$，剩下的部分 $[E-(R-r)]$ 也被輸出区域界限，此卽內部水汽形成的大气径流 (C_2)。因此，

$$E = (R-r) + C_2. \tag{2}$$

大气总径流量 (C) 等于两部分大气径流之和，卽 $C = C_1 + C_2$。将(2)式的 E 代入(1)式，得：

$$r = C_2 + F. \tag{3}$$

解方程(3)可以得到 r 值，从而可以确定內外降水比值，及水分循环系数。水分循环系数是区域总降水

量与外来降水量之比值，即 $K = R/r$，它表明外来水汽在区域内形成外来降水落下，經过蒸发后，有多少水汽能够再一次形成降水落下。但是，計算方程(3)是有困难的，因为式中的三个量，只有河川径流量可以直接根据水文观测获得，其余两个量直到今天都还无法直接测定。

在早期的研究中，对方程(3)的計算是建立在沒有物理依据的、完全不可信賴的假定的基础上的。布魯克涅尔在1901年提出的有限陆地区域大气水分循环的定量計算，可以作为早期研究的代表。当时，布魯克涅尔企图計算西欧和中欧的水分循环，但是他除了有总降水量和河川径流量的資料外，再沒有任何可用来确定 r 或 C_2 的資料。他为了計算方程(3)，曾假定大气径流量 C 等于河川径流量的一半，即 $C = \frac{1}{2}F$。他作出这个假設的唯一"依据"，是在他看来欧洲夏季的降水似乎主要是由当地蒸发的水汽形成的。因此，应該認为，借助于这种沒有依据的假設，計算出的西欧和中欧的外来降水量只等于总降水量的1/3，即水分循环系数达到3的結果，是难以令人信服的。直到很晚，还有人也从类似的观点出发，导出了类似的結果。所有这些結果都是似是而非的。

布魯克涅尔認为，在有限陆地区域内，当地蒸发的水汽全部都参加了降水的形成，而外来水汽的数量很少，只等于区域总降水量与蒸发量之間的差額。外来水汽在水分循环中的作用仅在于被用来弥补这个差額。这样，大多数陆地区域的总降水量都比降水和蒸发的差額大几倍，于是上述作者便認为，区域内的水汽以降水形式降落后，經蒸发再在当地降落，如此周而复始造成多次的水分内循环。

布魯克涅尔認为，他自己的結論同俄罗斯卓越气候学家沃耶依柯夫(А. И. Воейков)的观点一致。沃耶依柯夫的确很早就注意到陆地水分循环的問題。他曾引用許多材料来論証，当地的蒸发对大陆上总降水量的形成有很大影响的正确論断。但是他却从未作出，象中緯度有限陆地区域上，外来水汽所构成的降水量比当地蒸发的水汽所构成的降水量少，这样的錯誤結論。相反地，沃耶依柯夫曾一再指出，降水能够由被气流从很远处带来的水汽所构成。

水分多次内循环的概念，导出了局地蒸发水汽对当地降水的形成具有十分巨大的作用的結論。根据这一結論，很可以推論：在不同的土壤改良措施的情况下，即使不大的局地蒸发水汽量的增减，也会大大地改变当地的总降水量。因此，在干旱地区进行灌漑、造林增加局地蒸发水汽量，便可以达到增加降水的目的。反之，对于沼泽地的疏干，或比較不大的水体表面积的減小感到十分忧虑，害怕会引起很大区域降水状况的相当程度的恶化(降水量減少)。

从水分多次内循环的概念发展到后来出现的"降水陆地来源"的学說，是由于对大气性质存在两种錯誤的观念：1)某区域上空水汽含量的增多，必然引起該地区降水量的增加；2)大气的流动性是不大的。

前一观念，早在1937年就被霍尔茨曼(B. Holzman)証明是錯誤的。他指出大气的垂直运动是形成大量降水所必需具备的条件，而大規模垂直运动的产生是和蒸发毫不相干的。第二个观念的錯誤，在取得大量高空同观测資料后，更是显而易見了。蒸发水汽中有一部分的确可以再次降落，但由于携带水汽的气流流动很快，再次降落的地点也早已离开原来蒸发的区域几百公里，甚至几千公里了。

1937年，霍尔茨曼首先根据美国的高空观测資料，計算出各种气团中的水汽輸送量。他指出，大陆上降水的主要来源，是将海洋蒸发的水汽带到大陆上来的湿潤的海洋气团。当干燥气团在大陆上經过时，陆地表面的大量蒸发会使气团达到一定的湿潤程度，但多半不足以形成降水。霍尔茨曼做的工作是相当粗略的，但获得的大气水分循环的一般規律是正确的。霍尔茨曼的貢献在于他第一个根据高空資料駁斥了当时广泛流传的"降水陆地来源"学說，提出了接近正确的学說，即降水基本上来自海洋水汽的"降水海洋源地"学說。

"降水海洋源地"学說提出后，虽然很快被人接受了，但是仍有一些水文学家拒絕擯弃老的概念。1943年，荷頓(R. E. Horton)根据他的水化学的研究，从观测到河川径流中的含氯量由海岸向内陆很快減少的事实，認为在美国只有沿海地带的降水是来自海洋水汽的。据荷頓估計，美国的总降水量中，有95%是直接来自陆地蒸发的水汽。我們要注意，荷頓的研究建立在以下两个假定的基础上：1)降水的全部凝結核都由海盐組成；2)降水中所含的氯，都来自凝結核。事实上，在他以前，气象学家已經查明，除去氯化鈉之外，吸湿性核在水汽凝結中的作用也相当重要。同时还有人指出，雨水中含有多量的氯，并非全来自凝結核，有的是与雨水同时降落的大盐粒。这种由海浪冲激的濺沫(在水分蒸发后)形成的大盐粒，因为較重多半就在沿海地带落下，所以海岸附近降水中的含氯量特别大。因此，荷頓的假定是錯誤的，其結論也不会正确。

二、局地蒸发水汽形成的降水量

在本世紀五十年代以前，对第一項課題，即形成降

水的水汽中多少是当地蒸发的？多少是外地輸入的？始終沒有得出有依据的、令人信服的数据。只有等到世界各地都建立起稠密的高空气象台站网，掌握了大量高空的风和湿度观測数据，人們才能进行上述課題的定量計算。

如前所述，要是能解出方程(3)，就能算出外来降水量。但是，到目前为止，因为 C_2 的值不能测定，所以便无法从方程(3)算出 r。我們不得不通过别的途径計算 r 值。

从大气乱流的研究知道，大气中存在极端的乱流混合作用。外来水汽和局地蒸发的水汽，在大气中被完全混合。因此有理由认为，在落下来的降水中，其由局地蒸发水汽构成的降水和由外来水汽构成的降水的比例，应等于大气中所含的內部水汽和外来水汽的比例，即

$$\frac{r}{R-r}=\frac{A}{L}, \qquad (4)$$

式中的 L 代表当地蒸发的、能参加降水形成的內部水汽量。其他字母代表的项目和前面的一样。

由于空气的流动，从所研究地区的上游(气流入口处)蒸发出来的水汽分子，具有和外来水汽同样的参加降水形成的机会，而在地区下游(气流出口处)蒸发出来的水汽，随时被气流带走，完全沒有机会参加本地区的降水形成。因此平均只有一半局地蒸发水汽的分子，能有机会作为內部水汽参加本地区的降水形成。换句話說，当地蒸发的、能参加本地区降水形成的內部水汽量(L)，平均約为局地蒸发量(E)的一半，即 $L=\frac{1}{2}E$。

这样，(4)式中的年总降水量(R)，可以由地面观測資料获得；外来水汽量(A)可以由高空气象站的測风和湿度資料算出；內部水汽量也容易算出。因此可以从(4)式算出外来降水量(r)，即：

$$r=\frac{AR}{A+\frac{1}{2}E}. \qquad (5)$$

根据以上的計算，便能定量地确定第一項課題提出的問題。目前，世界上已有四个不同大小的地区，利用上述原理，完成了第一項課題的实际計算。这四个地区分别为：奥卡河流域(24.4万平方公里)、长江流域的大部分(121 万平方公里)密西西比河流域(324 万平方公里)和整个苏联欧洲部分(650 万平方公里)。計算結果一致表明：有限陆地区域的降水中，絕大部分由外来水汽构成；局地蒸发水汽构成的內部降水量，一般最多只占总降水量的 10% 左右。內部降水量占总降水量的百分数，随地区面积的大小而不同。在面积大到 650 万平方公里的苏联欧洲部分，水分循环系数不超过 1.13(表 1)。外来水汽的数量很大，总降水量只占其中小部分，大部分外来水汽通过区域向下游輸出，成为大气径流。如以长江流域为例，全年外来水汽量达到 4,831 立方公里，而地区全年总降水不过 1,478 立方公里，前者約为后者的三倍。全年輸出界限的大气径流量(C)达 4,230 立方公里，約为长江流域年径流量的 5.6 倍。

表 1　各地区大气水分循环的計算結果

项目 ＼ 地区	奥卡河流域	长江流域	密西西比河流域	苏联欧洲部分
地区面积(万平方公里)	24.4	121	324	650
年总降水量(毫米)	550	1,219	754	480
外来水汽量/內部水汽量	25.45	13.34	12.66	7.56
內部降水量占总降水量的%	3.8	7.0	7.3	9.2
水分循环系数	1.040	1.075	1.079	1.126

以上計算的結果，有力地駁斥了布魯克涅尔等人計算的錯誤。因此，上述他們对于蒸发量的改变所可能引起的降水量变化的种种推測，都沒有理論根据。

当上述計算結果在各国陆續发表后，还継續受到傾向于"降水陆地来源"学說的学者反对。他們换了一种計算方法，提出所謂在大气水分循环中应該分别考虑"活动的"与"不活动的"水汽的影响。他們认为：除了在絕对零度(−273℃)时外，空气中始終保留一部分水汽量。因为在有利的气象条件下，气团的冷却只能达到一定程度，它只能分出一部分水汽形成降水落下，其余部分仍保存在大气中。因此，他們建議把大气全部水汽分成"活动的"与"不活动的"两类。前者是指在一定气象条件下可以形成降水落下的，后者是指在同一情况下不能形成降水的。这种概念和土壤湿度的概念相似。土壤中存在的吸湿水和薄膜水不能供植物吸收，而空气中的"不活动的"水汽同样不能形成降水。

从这一概念出发，他們算出来，外来水汽中有 2/3 是"不活动的"，而能够形成降水水汽只占 1/3。然而，他們把蒸发形成的內部水汽全部算作"活动的"水汽。这样一来，外来水汽在降水形成中的作用被大大减小，因此获得較大的內部降水量。他們是想通过这样的办法，有意贬低外来水汽参加水分循环的量，以求获得較大的內部降水量。显然，这种做法是不公正的。为什么內部水汽全部算作是"活动的"呢？

在水分循环計算中，提出考虑"活动的"与"不活动的"水汽影响的意見，目的是要求說明局地蒸发对降水的总的影响。这正是本文下节要討論的大气水分循环

研究的第二个課題。

如果認为，上述大气水分循环的現代計算方法在原理上还有不够充分的地方，因而对其結果尙有怀疑，那么現在已經有大气水分循环的直接測量結果，可以作为驗証。

热核試驗使海上和陆上的水发生了不同程度的氚的富集作用。因此，可以根据降水中氚的含量判断水汽中多少来自海洋，多少来自大陆。据密西西比河上游降水中同位素成分的分析表明，由陆地和海洋蒸发的水汽所形成的降水量的比例，和过去用前面的計算方法得到的密西西比河流域的內外降水比例一致，証实降水的水汽主要来自海洋。

三、蒸发对降水的总的影响

第一項課題的研究，只回答了蒸发对降水影响的一个問題，那就是地区总降水量中多少是本地区蒸发的水汽构成的。但是蒸发过程对降水的影响，并不单限于蒸发的水汽进入大气增加一些降水量（內部降水）而已。蒸发引起的空气湿度和溫度的变化，都对降水有影响。只有把蒸发对降水的种种影响都考虑到了，才能得到蒸发对降水总的影响的完整概念。由于蒸发对降水的影响是多方面的（应該注意，它們都不起决定性作用），如果設想一个地区完全沒有蒸发的話，这个地区降水量的变化（減少）决不单限于內部降水量不存在了。因为如果沒有蒸发，外来水汽在产生降水后湿度变得愈来愈小，以致不能再形成降水了。同时，蒸发不存在，則蒸发降溫的效应也不存在。大气的日益增溫，会使原有的水汽日益远离飽和状态，而不能継續形成降水。

蒸发对降水的总影响的定量計算，正是要算出这种在沒有蒸发的情况下，所可能減少的降水量数字。計算分两步进行。第一步：先計算由于蒸发停止，蒸发的水汽供应不存在，使大气中水汽含量減少、相对湿度降低所造成的降水量的減少 Δr_1。第二步：再算出由于蒸发停止，蒸发的降溫作用也不存在，使大气溫度上升和相对湿度进一步降低，所造成的降水量的減少 Δr_2。于是，蒸发对降水的总的影响的数量 $\Delta r=\Delta r_1+\Delta r_2$。

从苏联欧洲部分森林草原地带計算的結果（表 2）来看，由局地蒸发总的影响而产生的降水量，全年約占总降水量的 14.6%。5、6 月影响最大，达 35% 以上；冬季月份影响最小，都在 2% 以下。在长江流域也进行过类似計算，得到类似的結果。

表 2　苏联欧洲部分森林草原地带局地蒸发对降水量的总的影响

項目 ＼ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
Δr_1 （毫米）	0.49	0.32	0.78	4.54	16.39	15.13	10.40	6.20	2.98	1.47	0.89	0.41	60.00
Δr_2 （毫米）	0	0	0	0.39	3.62	7.89	3.28	1.72	0.74	0.40	0	0	18.04
$\Delta r=\Delta r_1+\Delta r_2$（毫米）	0.49	0.32	0.78	4.93	20.01	23.02	13.68	7.92	3.72	1.87	0.89	0.41	78.04
$\Delta r/R$ （%）	1.8	1.4	3.1	17.7	44.7	35.9	19.2	11.5	6.4	3.7	2.2	1.3	14.6

因此，从大气水分循环的現代研究結果来看，在局部地区进行灌溉、蓄水、造林等措施，可以使水分的蒸发消耗量明显加大，但是相应的降水量变化却微乎其微。据初步估計，如果使长江流域面积达 120 万平方公里的地区范围，年蒸发量平均增加 20%（这是很不容易办到的），則年降水量只能增加 3%。

四、小　　結

归納以上的敍述，我們可以得出以下几点：

1. 局地蒸发水汽形成的降水量，在总降水量中占的比例很小。在面积达到几百万平方公里的范围內，其內部降水量亦尙不到总降水量的 10%。

2. 局地蒸发除了以其蒸发水汽直接参加水分循环形成內部降水外，还有促使外来水汽形成降水落下的作用。局地蒸发对降水形成的总的影响約为其产生的內部降水量的一倍左右。

3. 灌溉、造林等等土壤改良措施不能引起降水量的重大变化。但是任何土壤改良措施所造成的地面状况的变化，都可能引起局部地区小气候条件的变化。后者不属于我們討論的范围，但二者之間是不矛盾的。

（上接第 86 頁）

长的无叶林区，便看見浓密的森林，这些森林由树干不大而树枝十分茂盛的树木組成。林带过去，地面上盖滿了美丽的羊齿植物。在有些島上，火山錐的最高处，延伸着一片草地，野生的驟、馬、牛、羊生活在上面。

1535 年发現羣島后，三百年間沒有居民，到 1831 年，厄瓜多尔宣称属于自己管轄，曾在圣馬利亚島建立一个殖民点，后来又变成为罪犯流放地，和海盜集中地。居民很少。土地虽然开垦过一部分，种植玉米、甘蔗、蔬菜、水果、咖啡，但是产量不高。目前这羣島屿还是未开发地区，主要的生产是皮革、龟油、硫磺等。

地表条件下元素的生物迁移能力

陈静生

地表条件下元素的迁移主要有三种方式：元素的水迁移，元素的生物迁移和元素通过大气圈的迁移。王华东同志在“苏联学者对地表条件下元素迁移能力的研究”一文中已着重介紹了有关元素水迁移能力的若干問題：元素的相对迁移能力及其計算，元素迁移能力方程式和其推导以及元素的水迁移系数等。同时也談及了元素的生物迁移能力。本文着重談一談后面这个問題，作为对該文的补充。

（一）元素生物吸收系數的概念与計算方法

人們比較一下植物的灰分組成和生长着这种植物的土壤的組成就会发现，在所有情况下，植物的灰分組成均显著地不同于生长該植物的土壤的組成。例如，在缺鈣的土壤上生长的豆科植物总是富含鈣。在缺鉀的土壤上生长的馬鈴薯和向日葵总是富含鉀。这說明植物有选择吸收某些化学元素的能力，也就是說植物对各种化学元素的吸收具有不同的强度。

为了定量地表示这种情况，Б. Б. 波雷諾夫提出了“元素生物吸收强度”的概念，并認为可用某元素在植物灰分中的含量除以該元素在生长这种植物的土壤中的含量所得之商来表示。A. И. 彼列尔曼建議把这个商称之为“元素的生物吸收系数”[1]，用符号 A_x 表示。

$$A_x = \frac{l_x}{n_x} \qquad (1)$$

式中，l_x——x 元素在植物灰分中的含量(%)，n_x——x 元素在生长該植物的土壤中的含量(%)。

另外，A. И. 彼列尔曼認为元素的生物吸收强度也可用元素迁移能力方程式表示。元素迁移能力方程式是：

$$P_x = \frac{1}{B_x} \cdot \frac{dB_x}{dt} \qquad (2)$$

关于这个方程式的概念与推导請参考“苏联学者

表1　陆地活有机体灰分的平均組成和生物吸收系数

（A. И. 彼列尔曼，1961）

元　素	岩石圈克拉克	陆生植物灰分的平均組成	生物吸收系数(Ax)
Ca	3.60	$n\cdot10$ $(n<2)$	n
K	2.60	$n\cdot10$ $(n<3)$	n
Si	27.6	n	$0,n$
Mg	2.10	n $(n<5)$	n
P	0.08	n $(n<5)$	$n\cdot10$
S	0.05	n $(n<5)$	$n\cdot10$
Na	2.64	n	n
Cl	0.045	n $(n<5)$	$n,10$
Fe	5.1	$0.n-n$ $(n<2)$	$0,n$
Al	8.80	$0.n$	$0,0n$
Ba	0.05	$0.0n$	$0,n$
Sr	0.04	$0.0n$	n
Mn	0.09	$n\cdot10^{-2}$	$0,n-n$
B	3.10^{-4}	$0.0n-0.00n$	n
La	$1.8\cdot10^{-3}$	$n\cdot10^{-2}$	$0,0n$
Ti	0.6	$0.0n$	$0,0n$
F	0.027	$0.0n$	$0,n$
Zn	0.005	$n\cdot10^{-3}$ $(n>5)$	n
Rb	0.02	$n\cdot10^{-3}$	$0,n$
Cu	0.007	$n\cdot10^{-3}$	$0,n-n$
V	0.015	$n\cdot10^{-3}$	$0,n$
Cr	0.02	$n\cdot10^{-4}$	$0,0n$
Ge	7.10^{-4}	$n\cdot10^{-3}$	$0,0n$
Ni	0.008	$n\cdot10^{-3}$ $(n<5)$	$0,n-n$
Pb	$1.6\cdot10^{-3}$	$n\cdot10^{-4}$ $(n<5)$	$0,0n$
Sn	$4\cdot10^{-3}$	$n\cdot10^{-4}$	$0,0n$
As	$5\cdot10^{-4}$	$5\cdot10^{-4}$	$n-0,n$
Co	0.003	$n\cdot10^{-4}$	$0,n-n$
Li	$6.5\cdot10^{-3}$	$n\cdot10^{-4}$	$0,n$
Mo	$3\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-4}$ $(n\approx5)$	$n-o,n$
Y	$2.8\cdot10^{-3}$	$n\cdot10^{-4}$	$0,n$
Cs	$7\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-4}$	$0,n$
Se	$6\cdot10^{-5}$	$n\cdot10^{-5}$	$<n$
U	$3\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-5}$	$0,0n$
Hg	$7\cdot10^{-6}$	$n\cdot10^{-6}$	$0,n$
Ra	$1\cdot10^{-10}$	$n\cdot10^{-11}$	$0,n$
Sc	$6\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-6}$	$0,00n$
Zr	0.02	$n\cdot10^{-4}$	$0,00n$
Nb	$1\cdot10^{-3}$	$n\cdot10^{-5}$	$0,00n$
Ru	$5\cdot10^{-7}$	$n\cdot10^{-9}$	$0,00n$
Rb	$1\cdot10^{-7}$	$n\cdot10^{-9}$	$0,00n$
Pd	$1\cdot10^{-6}$	$n\cdot10^{-8}$	$0,00n$
Hf	$3.2\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-7}$	$0,00n$
Ta	$2\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-7}$	$0,00n$
W	$1\cdot10^{-4}$	$n\cdot10^{-7}$	$0,00n$
Re	$1\cdot10^{-7}$	$n\cdot10^{-10}$	$0,00n$
Os	$5\cdot10^{-6}$	$n\cdot10^{-8}$	$0,00n$
Ir	$1\cdot10^{-7}$	$n\cdot10^{-10}$	$0,00n$
Pt	$5\cdot10^{-7}$	$n\cdot10^{-10}$	$0,00n$

表2 元素生物吸收系列

(А. И. 彼列尔曼, 1961)

	Ax	100	10	1	0.1	0.01 0.001
生物堆积元素	I. 最強烈堆积元素	P, S, Cl				
生物堆积元素	II. 強烈堆积元素		Ca, K, Mg, Na, Sr, B, Zn As, Mo, Mn, (Cu)			
生物堆积元素	III. 弱堆积元素与中摄取元素			Si, Fe, Ba, F, Rb Cu, V, Ge, Ni, As, Co Li, Y, Cs, Ra, Se, Hg		
生物摄取元素	IV. 弱摄取元素				Al, La, Ti, Pb, Sn, U, Cr	
生物摄取元素	V. 极弱摄取元素					Sc, Zr, Nb, Ta, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Hf, W,

对地表条件下元素迁移能力的研究"一文。在該文中，用这个方程式表示元素的水迁移能力。在这里則用以表示元素的生物迁移能力。式中，P_x——表示 x 元素的生物吸收强度(迁移能力)，B_x——表示 x 元素在土壤中的总儲量，dB_x——表示 dt 時間內为植物所吸收的 x 元素的量。

А. И. 彼列尔曼指出，式中的 $\frac{dB_x}{dt}$ 項可看作是 x 元素在植物灰分中的总量。因为这个量和 x 元素在土壤中的总儲量相比，是极小的。dt 表示植物的年龄，因为这个时間与土壤存在的长久的地質时間相比，是极短的。

显然，x 元素在植物灰分中的总量应为：

$$\frac{dB_x}{dt}=M\cdot l_x \qquad (3)$$

式中，l_x——x 元素在植物灰分中的含量(%)，M——該土壤上生长的植物的灰分总重量(吨/公頃)。

x 元素在土壤中的总儲量应为：

$$B_x=R\cdot n_x \qquad (4)$$

式中，n_x——x 元素在土壤中的含量(%)，R——生长該植物的土壤根层的总重量(吨/公頃)。

将(3)，(4)代入(2)，則得：

$$P_x=\frac{1}{B_x}\cdot\frac{dB_x}{dt}=\frac{M}{R}\cdot\frac{l_x}{n_x}=\frac{M}{R}\cdot A_x \qquad (5)$$

对一定的景观来說，M 和 R 是固定的，也就是說，$\frac{M}{R}$ 是一个常数，由此不难看出，元素的生物吸收强度(迁移能力)与元素的生物吸收系数(A_x 値)是成正比的。也就是說，用生物吸收系数(A_x)来定量地表征元素的生物迁移能力是合适的。

А. И. 彼列尔曼指出，在进行实际計算时，所采用的 n_x 値往往不是 x 元素在某一具体土壤(或母质)中的含量，而是 x 元素在岩石圈中的平均含量。因为

表 3　屬于不同系統組的植物的灰分組成

(B. A. 柯夫达, 1956)(根据 1309 个分析結果計算)

植物組名称		灰分(%)	占灰分的%								
			K	Na	Ca	Mg	Fe	P	S	Si	Cl
細菌	(10 个分析結果平均)	7.3	14.7	0.6	6.0	4.8	0.6	1.0	1.2	0.6	—
藻类:綠色的	(9 个分析結果平均)	25.3	5.0	12.2	23.1	1.7	0.5	1.5	8.3	2.6	10.3
棕色的	(56 个分析結果平均)	27.8	18.2	12.3	8.6	3.2	0.7	1.2	6.3	1.0	20.0
紫紅色的	(27 个分析結果平均)	20.0	11.0	14.8	7.0	4.2	0.6	1.6	12.7	0.7	6.7
眞菌	(46 个分析結果平均)	7.2	28.4	2.7	3.2	2.4	1.4	16.5	2.3	1.3	1.3
地衣:浮生的	(3 个分析結果平均)	8.7	0.98	0.5	77.6	2.1	0.9	0.09	0.8	8.2	—
叶状的	(19 个分析結果平均)	4.5	10.0	1.9	16.0	2.8	3.5	2.6	4.0	6.7	—
丛状的	(90 个分析結果平均)	2.6	9.3	3.5	12.0	2.4	3.0	2.3	2.9	16.8	0.4
蘚綱	(29 个分析結果平均)	4.6	8.0	2.5	16.0	4.0	5.3	2.1	2.3	12.2	4.0
蕨綱	(9 个分析結果平均)	6.9	35.4	3.3	10.0	5.0	0.6	3.6	2.4	3.7	10.2
木賊屬	(49 个分析結果平均)	19.0	11.2	1.5	8.1	1.6	0.6	1.8	2.2	29.3	4.1
石松屬	(4 个分析結果平均)	5.1	13.7	0.9	4.3	2.4	0.8	1.7	1.6	6.3	1.4
裸子植物門:各种乔木	(22 个分析結果平均)	3.8	15.4	—	26.4	4.5	2.0	6.2	6.2	4.2	—
針叶	(5 个分析結果平均)	4.5	6.5	—	21.0	1.7	0.4	2.6	6.0	1.6	—
被子植物門:单子叶植物:水生的	(12 个分析結果平均)	16.3	15.5	5.1	20.5	5.2	4.2	3.5	2.3	4.0	3.4
禾本科	(260个分析結果平均)	6.6	23.0	3.1	4.4	1.9	2.1	2.1	2.4	19.0	6.1
百合科	(10 个分析結果平均)	8.1	30.7	4.8	11.2	3.5	1.1	4.6	2.4	2.7	7.3
双子叶植物 蓼科	(15 个分析結果平均)	9.5	25.0	5.0	20.0	7.5	1.4	2.6	1.9	1.5	2.9
藜科	(290个分析結果平均)	20.5	12.4	19.5	7.3	3.8	0.9	1.6	5.0	2.4	14.5
十字花科	(108个分析結果平均)	9.6	23.0	7.7	17.0	2.3	1.5	4.0	4.0	3.0	7.9
豆科	(190个分析結果平均)	7.9	27.0	3.4	18.0	3.4	1.0	4.7	1.7	5.1	4.1
繖形花科	(7 个分析結果平均)	13.0	28.4	—	18.6	4.1	—	3.1	2.0	—	7.8
石楠科	(10 个分析結果平均)	2.1	16.0	4.0	16.8	6.3	1.9	3.7	2.3	5.9	2.5
菌科	(12 个分析結果平均)	13.8	19.7	18.3	8.6	4.1	1.7	2.3	3.4	2.2	18.1
菊科	(28 个分析結果平均)	7.0	18.8	8.0	12.1	3.5	1.0	3.2	2.7	3.2	9.0
农作物: 禾本科	(60 个分析結果平均)	7.0	31.8	1.8	4.8	2.0	0.4	3.2	2.6	15.0	5.5
豆科	(50 个分析結果平均)	10.4	27.0	3.2	11.8	3.2	1.7	3.4	2.4	6.6	5.8

某种植物的化学組成并不决定于其現在所在的基质，而是决定于其系統状况(决定于該植物所隶属的科、属、种)。这些植物在种的形成过程中，各植物个体曾生长在不同的基质上。因此，植物灰分的化学組成反映的不是它现在的某一个个体所生长的土壤或母质的成分，而是反映了該种植物好些世代以来所生长过的土壤或母质的平均組成。

(二) 元素的平均生物吸收系数与生物吸收系列

A. И. 彼列尔曼根据 A. П. 維諾格拉多夫确定的活有机体的平均化学組成，求出了活有机体灰分的平均組成，再按 $A_x = \frac{l_x}{n_x}$ 的公式求出了所有元素的平均生物吸收系数(表 1)，然后按元素 A_x 值的顺序排出了元素的生物吸收系列(表 2)。

根据 A_x 值的大小，A. И. 彼列尔曼把所有被生物吸收的元素分为两大类：

1) 生物堆积元素 ($A_x > 1$)，它們在陆地活有机体灰分中的平均含量大于其在岩石圈中的平均含量。

2) 生物摄取元素 ($A_x < 1$)，它們在陆地活有机体灰分中的平均含量小于其在岩石圈中的平均含量。

并进一步分为 5 个組：

第 I 組：生物最强烈堆积的元素 ($A_x = n \cdot 10$)，包括 P, S, Cl;

第 II 組：生物强烈堆积的元素 ($A_x = n$)，包括 Ca, K, Mg, Na, Sr, B, Zn, As, Mo, Mn, (Cu);

第 III 組：生物弱堆积的元素与中摄取的元素 ($A_x = 0 \cdot n$)，包括 Si, Fe, Ba, F, Rb, Cu, V, Ge, Ni, Co, Li, Y, Cs, Ra, Se, Hg;

表4 植物对元素的生物吸收系数

(A. И. 彼列尔曼, 1961)

植物組名称		生物吸收系数 Ax								
		P	S	Cl	K	Ca	Na	Mg	Si	Fe
細菌	(10 个分析結果平均)	12.5	13.3	—	5.6	1.6	0.2	2.1	0.02	0.1
藻类:綠色的	(9 个分析結果平均)	18.7	92.2	228.8	1.9	6.4	0.4	0.8	0.09	0.09
棕色的	(56 个分析結果平均)	15.0	70.0	444.4	7.0	2.3	0.4	1.5	0.03	0.1
紫紅的	(27 个分析結果平均)	20.0	14.1	148.8	4.2	1.9	0.5	2.0	0.02	0.1
眞菌	(49 个分析結果平均)	206.2	25.5	248.8	1.0	0.8	1.0	1.1	0.04	0.2
地衣:浮生的	(3 个分析結果平均)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
叶状的	(19 个分析結果平均)	32.5	44.4	—	3.8	4.4	0.7	1.3	0.24	0.6
丛状的	(90 个分析結果平均)	28.7	32.2	8.8	3.6	3.3	1.3	1.1	0.6	0.5
藓綱	(29 个分析結果平均)	26.2	25.5	88.8	3.0	4.4	0.9	1.9	0.4	1.0
蕨綱	(9 个分析結果平均)	45.0	26.4	226.6	13.6	2.7	1.2	2.3	0.13	0.11
木賊属	(49 个分析結果平均)	22.5	24.4	91.1	4.3	2.2	0.5	0.7	1.0	0.11
石松属	(4 个分析結果平均)	21.2	17.7	31.1	5.2	1.1	0.3	1.1	0.22	0.15
裸子植物門:各种乔木	(22 个分析結果平均)	77.5	68.8	—	5.9	7.3	—	2.1	0.15	0.39
針叶	(5 个分析結果平均)	32.5	64.4	—	2.5	5.8	—	0.8	0.54	0.07
被子植物門:单子叶植物:水生的	(12 个分析結果平均)	43.7	25.5	75.5	5.9	5.6	1.9	2.4	0.14	0.8
禾本科	(260个分析結果平均)	26.2	26.6	135.5	8.8	1.2	1.19	0.9	0.68	0.4
百合科	(10 个分析結果平均)	57.5	26.6	162.2	1.18	3.1	1.8	1.6	0.09	0.2
双子叶植物 蓼科	(15 个分析結果平均)	32.5	21.1	64.4	9.6	2.5	1.92	3.5	0.05	0.27
藜科	(290个分析結果平均)	20.0	55.5	324.4	4.7	2.0	7.5	1.8	0.08	0.17
十字花科	(108个分析結果平均)	50.0	44.4	175.5	8.8	4.7	2.96	1.9	0.10	0.29
豆科	(190个分析結果平均)	58.7	18.8	91.1	10.3	5.0	1.3	1.6	0.18	0.19
繖形花科	(7 个分析結果平均)	38.7	22.2	173.3	10.9	5.16	—	1.9	—	—
石楠科	(10 个分析結果平均)	46.2	25.5	55.5	6.1	4.6	1.5	3.0	0.21	0.37
菊科	(12 个分析結果平均)	28.7	37.7	402.2	7.5	1.1	7.0	1.9	0.07	0.33
菊科	(28 个分析結果平均)	40.0	30.0	200.0	7.2	3.35	3.0	1.6	0.11	0.19
农作物 禾本科	(60 个分析結果平均)	40.0	28.8	122.2	12.2	1.3	0.69	0.9	0.53	0.07
豆科	(50 个分析結果平均)	42.5	26.6	128.0	10.3	3.5	1.23	1.5	0.24	0.33
各种植物的平均		45.5	35.9	179.1	7.02	2.8	2.6	1.4	0.33	0.33

第IV組：生物弱摄取的元素($A_x = 0.0n$)，包括 Al, La, Ti, Pb, Sn, U, Cr;

第V組：生物极弱摄取的元素($A_x = 0.00n$)，包括 Se, Zr, Nb, Ta, Ru, Rh, Pd, Os, Ir,Pt, Hf 和 W。

由表2可知，生物最强烈地吸收 P, S 和 Cl 等阴离子(其 $A_x = n \cdot 10$)，相当弱地吸收 Ca, Mg, Na, K 等阳离子(其 $A_x = n$)[1]。据此，A. И. 彼列尔曼提出了如下的重要的景观地球化学与生物地球化学結論：有机体吸收强阴离子(P, S, Cl)的强度几十倍于其吸收强阳离子(Ca, Mg, Na, K)的强度。他并且用地質历史上生命出现初期的环境的地球化学特征及原始有机体对这种环境的斗爭来解释。

A. И. 彼列尔曼的推論是：由于岩石圈中强阳离子远多于强阴离子，所以在前寒武紀生命出现初期的原始土壤溶液中，强阳离子亦多于强阴离子，土壤溶液呈碱性反应。在这种环境中，原始有机体被迫吸收溶液中的所有物質(包括阳离子与阴离子)，并保持其原有的比例。这样，在有机体內創造了对其自身有害的因素。在与这种有害条件的斗爭中，在进化过程中，有机体逐漸具备了强烈吸收强阴离子的能力，吸收强阴离子几十倍于吸收强阳离子，这样才有可能来中和有机体內弱碱性反应。这就决定了在生命发展的初期阶段，有机体对阴、阳离子就具备了不同的吸收能力，决定了这些元素具有不同的 A_x 值。

---

1) 这里所指的是生物对这些元素吸收的能力，而不是指这些元素在生物灰分中的絕对含量，这些元素在灰分中的絕对数量是不少的。

（三）各别植物对元素的生物吸收系数

A. И. 彼列尔曼除計算了元素的平均生物吸收系数外，还根据 B. A. 柯夫达所确定的属于不同綱、目、科、属、种的植物的平均灰分組成（表3）計算了不同組植物的主要灰分元素的生物吸收系数（表4）。

从表4中可以看出，各类植物均具有自己特有的生物吸收系数（A_x），按 A_x 值排列，各具有自己特有的生物吸收系列。但多数元素 A_x 值的数量級范围和元素的平均生物吸收系数仍然是接近的，只有少数例外。如：

藻类对元素的生物吸收系列为：

Cl, S, P||Ca, K||Mg, Na||Si, Fe

蘚类为：Cl, P, S||Ca, K, Mg, Fe||Na, Si

木賊为：Cl, S, P||K, Ca, Si||Mg, Na, Fe

裸子植物为：P, S||Ca, K, Mg||Fe, Si

禾本科为：Cl, P, S||K, Ca||Mg, Na, Si||Fe（农作物）

豆科为：U, P, S||K, Ca, Mg, Na||Fe, Si（农作物）

与元素的平均生物吸收系数相比，其中一些特殊之处是：蘚类强烈地吸收 Fe（$A_x=1$），木賊强烈地吸收 Si（$A_x=1$），眞菌强烈地吸收 P（$A_x=206$），藜科植物和菊科植物大量吸收 Cl（$A_x=324.4$）和 Na（$A_x=7.5$）等。

所有这些情况，A. И. 彼列尔曼認为可以用最早发育这些植物的环境的地球化学条件来解释。例如，蘚类对 Fe 的生物吸收系数高，是因为蘚类最初发育在沼泽中，那里的 Fe 含量高；又如藜科植物对 Na 和 Cl 的生物吸收系数高，是因为該科中的很多种最初发生在各种盐土上。

此外，还有一些很个别的植物种属，它們常常富集某一特殊的稀有元素（如 Zn, Cu, Se, Li, Mo 等）。它們对某一特殊元素有着特殊的吸收能力。

已經查明，可以为有机体富集的元素有：H, Li, Be, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ge, Se, Sr, Mo, Ag, I, Au, Pb, Ra 和 U 等。特殊有机体对某些元素的特殊吸收能力是有机体在演变过程中对特殊的地球化学环境适应的結果。能够富集某一稀有元素的植物种可以作为矿体的指示植物。对生物地球化学找矿有重要的意义。

* * *

上面簡要地介紹了地表条件下元素的生物迁移能力問題。这个問題是一个重大的自然科学理論問題，研究它将有助于地表的生物圈和岩石圈的地球化学联系。同时，在实践上对农业和找矿事业也有重要意义。

本文系“苏联学者对地表条件下元素迁移能力的研究”（地理，1962年第二期）一文的补充。——作者註

（上接第96頁）

利用綜合地貌角还可以講述五种地形（山地、高原、丘陵、盆地、平原）和中国地形。它象一个祖国地形的縮影摆在学生面前。利用它来講課，不但省时省力，而且教学效果好。例如，講到我国地形复杂多样这一特点的时候，首先引导学生观察雄伟的青藏高原，辽闊的东部平原，高聳的山峯和深陷的吐魯番盆地等，然后再作出我国地形复杂多样的結論。如果把我国重要矿产的标本摆在相应的位置上（如将錫摆在箇旧），能够形象地使学生了解我国矿产資源的分布概况，以及我国矿产資源丰富多样的特点。此外，利用球面模型的特点，还可以根据“登高望远視野扩大”的道理，使学生了解地球的形状。

4. 土壤、沙盘角。同地貌、水文等有关的新課講过之后，再到沙盘旁边作練习。这种練习对于巩固新課的作用很大。例如，作山环水繞，平原辽闊的黑吉辽三省地形模型，或者作长江、黃河模型，都是学生很有兴趣的活动。此外，还可以利用沙盘事先向学生說明野外观察实习的路綫，以及重要的观察对象等。

在土壤盘里陈列着几种土壤标本。这些土壤标本都是課本里經常提到的，每一种土壤上都插有木牌，注明土壤的名称、特点及分布。

保持地理园的自然状态，是提高观测准确性的必备条件之一。为此，园內到处营造了草坪，栽培了許多矮杆作物和花卉，使地理园显得格外富有生气。它已經成为学生十分热爱的綜合性教学园地。在这里，学生經常理論联系实际，学到許多有用的知識。

南洛河上游地貌特徵及其与农业生产的关系

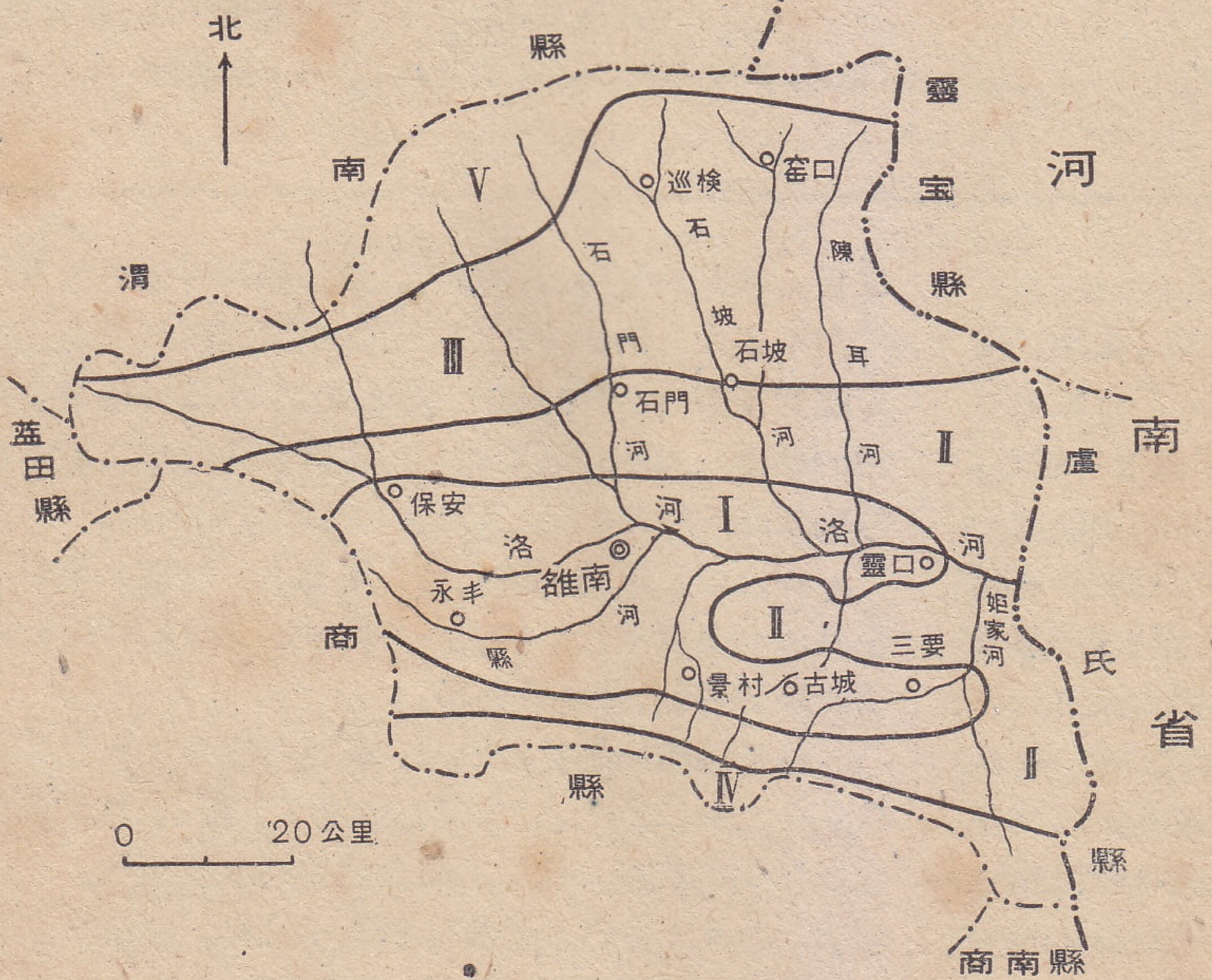
齐矗華　甘枝茂

南洛河上游地区是陕西秦岭东部偏北的一部分，北依华山山脉，西、西南和南部为刁岭、吕岭和蟒岭山脉，由南洛河及其支流强烈分割形成的山地地貌。面积約二千九百余平方公里，是秦岭山地区重要的农业生产基地之一。

地貌作为农业生产上的自然地理条件，它与其它各要素的相互作用、相互制約、相互联系是十分紧密的。尤其是山地地貌条件，在自然界諸要素中往往起着主导作用，它是地方性气候、水分状况、土壤和植被发生分异的前提条件，因此就决定了山地地貌的研究在农业生产上的重要的实践意义。

南洛河上游山区，处于水平地带的暖温带，由于地势的影响，它又具有較明显的垂直地带結构。沿洛河干流两側的原梁和平川地区，属于暖温带半干旱的褐色土为主的疏林草原带，海拔 1300—1500 米的中山地区属于暖温带淋溶褐色土松櫟林带；海拔高度 1600 米以上的中高山地区，属于温和湿潤、山地棕壤和以华山松为主的針闊混交林带。气温随高度递減，降水随山势增高而增长，水热状况逐級轉化。因此，山地地形不仅直接或間接地影响着生长季的长短，并且决定着外营力組合性質、近代地貌作用的类型和强度的变化。

自下部古生代加里东褶皺运动，全区上升为陆，二迭紀初期发生断陷，堆积了下石盒子煤系，历經长期风化剥蝕，至中生代末期，地貌发育到准平原化阶段，古老的地貌形迹——坦蕩平夷，形成了統一的相对高差不大的秦岭剥蝕面。燕山期的强烈分异错断运动，造成一系列的走向断层，統一的山地剥蝕面，有的被抬升成中高山、中山地貌，有的下陷形成山間盆地，堆积了老第三系砂砾岩粘土层。喜馬拉雅运动承継了前期运动的基本特点，地体进一步被分化，山地地貌多层状結构愈形发展。新第三紀以来的間歇性新构造运动、冰川作用、流水作用的交互影响，演变成为今日的山岭交错起伏大、沟谷縱横割切深的南洛河上游秦岭中山地貌綜合体（相当于全国地貌区划的四級单元——地貌小区）。



洛河上游华山-蟒岭中高山小区
I—洛河沿岸塬梁沟壑微地貌亚区，
II—低山丘陵微地貌亚区，
III—中山微地貌亚区，
IV—蟒岭中高山微地貌亚区，
V—华山高山微地貌亚区。

依据形态成因、新构造运动性质、岩性、现代地貌作用过程并考虑到农业生产特点，将該区分为五个五級地貌单元——微地貌亚区（見附图）。不同地貌单元的构造、新构造运动、岩性和外力組合不同，形成的地貌形态結构各有其特征，而与之有关的地方性气候、水文状況土壤、植被以及景观綜合体亦发生相应变化，因而在农业生产实践上必須考虑这一具体特点。

一、洛河沿岸塬梁沟壑区

海拔高度为 600—1100 米，相对高度为 70—150 米，是在构造断

陷盆地的基础上，經洛河长期移蕩形成的山間塬地区。洛河削平了元古代变质岩系、二迭紀煤系和第三紀紅层，上复第四紀的厚层状紅色亚粘土层和河相淤积物。洛河的現代水系卽由这一塬面上受間歇性新构造运动影响，迭置下切发育而成，并形成了四級阶地。塬梁沟壑构成該区地貌的主要部分，塬面上保存着一些孤山和残丘。半干旱的疏林草原，經人类长期破坏，呈残存状，季风型降水，强度往往很大，地表又多系松散的残坡积层，这样，促使水土流失的严重发展，現代冲沟已系統化，水平切割度高达每平方公里有4.9公里的沟壑分布。流水侵蝕搬运和堆积过程，对于农业生产带来多方面的不良后果。水、土、肥不断流失，沟壑发展，塬面日益减縮，春旱夏涝頻繁，河道淤塡，人与河爭地，許多支沟变成河谷型的悬河床，同时固体径流逐年增长。例如灵口站1960年年輸沙量为52.9万公吨，侵蝕模数为223.6公吨/平方公里，而1961年的輸沙量猛增为120万公吨，侵蝕模数为507.0公吨/平方公里。泥沙大部来自塬梁沟壑和低山丘陵区。河槽迁徙不定，低阶地不断塌岸，严重影响着农业生产和居民安全。与这种不良地貌过程进行斗爭的基本方向，除采取一些临时性固岸护坡工程措施外，主要应大力开展綜合性的水土保持工作，以利于以粮食作物为主兼营林牧的农业发展。

二、低山丘陵地貌区

分布于洛河及其支流姬家河、古城河两侧地区，高度在1100—1300米左右，相对切割度100—200米，地貌特征为由元古代片岩、二迭紀砂岩、中生代花崗岩和第三紀紅层組成的低山丘陵地貌景观。分布着淋溶褐色土和稀疏的松櫟林，植被呈残存状，大部为坡耕地，每当暴雨时，松散的残坡积层受到强烈冲刷，坡地上的細沟、切沟、悬沟和冲沟，获得极大发展。撒落、泻溜泥流和滑坡作用更加促使谷坡物质的强烈下移，在各支口沟形成洪积扇堆积体，坡形不断改变，上部侵蝕坡和下部堆积坡构成的下凹式复式坡，共同促使着土壤耕作层的不断消失，基岩裸露的面积不断增大，而提供可耕的坡地面积日漸减縮。旱作为主，但产量不高，土壤干旱現象严重。为了改造这一不利的过程，首先应将30°以上的坡田（掛牌田）弃耕还林，25°以下的坡地逐步修軟埝或改为坡式梯田，采取沟式淤地坝发展沟条地。其次应逐步实現封山育林，采用农林带状間作，合理利用坡地，以求达到水土保持，农林并重兼营牧业的目的。

三、中山地貌区

分布于洛河左岸各支流——如蒿坪川、大文峪、石門河、石坡河等——中游地区，是在元古代褶皺基底的基础上发育的、以震旦紀石英岩、片岩和寒武紀灰岩、頁岩組成的中山地貌，鑲嵌着第三紀紅色盆地——如石門盆地、寨口盆地。为一新构造运动上升交强烈地区。沟谷由北向南延伸，分水脊交錯并列，山地海拔高度1350—1650米，相对切割度300—600米，微傾的古剥蝕面，因受强烈的剝蝕侵蝕作用，作山梁状残存分布。支沟呈上部寬緩的、下部谷壁陡峭的箱形谷、谷地中的低阶地分布极不平衡，由砾石和冲积砂质壤土組成的阶地，地下水位較高，阶面平坦，可引自流水灌溉，便于經营农作，但土质肥力較差，每当山洪暴发，岸坡常致崩潰，許多河段的河漫滩寬达150—200米，而根本河床只有七、八米至十数米，改造和利用河漫滩，逐段修堤束水，引洪淤地是可能的，局部地方已取得一定成效。山谷坡坡度多在30°以上，但植被保存好，草原灌丛和松櫟林层結清晰，盖度大，水土流失并不严重。在緩坡、平梁地段，山地棕壤相当深厚，可适当进行小面积开荒，但主要应以发展林、牧、木本油料为主，兼营粮食作物。

四、蟒岭中高山地貌区

分布于本区东南部，系由花崗岩、花崗片麻岩和元古代变质岩系构成的、新构造运动上升强烈的中高山地貌，海拔高度1600—1750米，相对高度500—800米，山势高峻，沟谷深切。气候較湿潤，1350米以下的山麓地带为松櫟林带，发育着山地棕壤，在1500米以上的山梁地段，为灌丛草原，草甸草原土分布較广。第四紀古冰川形成的冰川槽谷、冰斗和角峯地形，交相毗接，地势低平的槽谷和冰斗底部，草甸草原生长繁茂，可作为山地夏季牧場或刈草地。阳坡的U谷，土壤肥沃而深厚，可适当开荒經营耐寒的、生长期短的作物。但主要地以綜合发展农业为主，陡坡封山育林，有計划地恢复用材林、薪炭林和木本油料林（胡桃、漆树、黃連木），大力发展山地副业（药材、皮毛和編織等），林牧副相結合并力求粮食生产自給。这样卽利于防止侵蝕、撒落和重力崩塌的发展，又达到合理的綜合利用山地的目的。

五、华山高山地貌区

位于北部的华山山脉，平均高度在2000米左右，主峯高度二千二百余米，相对切割度达700—1000米，

（下轉第85頁）

介紹一門地貌学新的分支——星体地貌学

張 英 駿

星体地貌学是地貌学的一个新的分支，它是根据苏联地貌学家 K. K. 馬尔科夫的建議而分出的。在他的"地貌学基本問題"一书中，馬尔科夫把地貌学研究对象分为三部分：星体地貌学研究整个地球形态；普通地貌学研究海洋和大陆的基本起伏；部門地貌学研究不同外力过程所形成的地貌形态。

把地球整个形状的发展变化作为地貌学研究內容的还有B.Г.邦达楚克。他在他的"地貌学原理"(1949)第一章"地形的基本特征"中，着重分析了地球自轉运动对地球整个形态的影响。美国地貌学者英格恩(O. D. von Engeln)在他的"地貌学"(1942)中，把第一級地形作为一章来敍述，他認为第一級地形包括地球整体形状，大陆及海洋盆地。这与馬尔科夫之把星体地貌的范围确定为地球整体形状略有不同。

我国地球物理学者翁文波于 1958 出版"地球形态发展"。书中較詳細地論証了地史时期地球形态的发展变化。

提出星体地貌学的根据可以追溯到 16 世紀中叶哥白尼时代。在哥白尼以前，地球运动的概念还沒有明确树立，人們对地球內部构造基本上还一无所知，不可能对地球形态的发展有所認識。1543年哥白尼提出了地球运动学說。到 17 世紀中叶以后，由于旋轉体力学的发展，从理論上研究地球形状已有可能。应該指出牛頓(1643—1727年)、荷兰物理学家惠更斯(1629—1695 年)、法国数学家克萊劳(1713—1765 年)、苏格兰数学家馬克劳林(1698—1746年)等人在研究地球形态理論上的功績。现代，由于大地测量学、重力测量学、天体力学等科学的发展，宇宙航行的初步实现，已經有若干不同方法来研究地球形态。特别是在大地测量学与重力测量学中，地球形态問題更是研究的重要对象。近代对地图的精密程度有愈来愈高的要求，更促使这两門科学在地球形状研究上取得长足进展。这就为星体地貌学的研究奠定了重要基础。

星体地貌学虽然也把地球形状的整体作为对象，但是它的目的还包括探寻地球整体形状与地表較小形态（例如第二級形态——大陆、洋盆、山脉）的特征，发生及演化的相互联系。我們認为馬尔科夫所提出的星体地貌学要解答以下四个問題是正确的。这四个問題可以作为这个地貌学分支研究的主要对象。四个問題是：

①使地球成为椭球体的力的性質如何；②在基本力的变化的影响下地球形状起什么变化；③地椭球体的形态变化怎样反映在第二級的形态上；④第二級形态的变化又怎样反映在第一級——地椭球体的形态上。

研究上述問題，要广泛利用大地测量学、重力测量学、地球物理学、天文学的材料，并且要与地質、地理科学的許多部門，特别是大地构造学、地史学、古地理学密切配合。

本文拟就地球形状的特征，发生与演化的当前主要論点加以敍述，以探索星体地貌学的內容特点，并且对目前研究星体地貌学的一些問題提出个人看法。

一、决定地球形状的因素

对于地球形态的研究可以归結为求地球扁率問題[1]。目前有四种方法計算地球扁率。(1)根据弧度测量；(2)根据重力测量；(3)根据天文观测資料；(4)利用对人造卫星运行的观测資料求地球扁率。

这里先簡述利用重力测量方法求地球扁率的原理。由于哥白尼地球运动学說被証实，到了牛頓的时代，力学又有迅速发展，从理論上研究地球形状已有可能。牛頓認为：作为旋轉体来說地球不可能是完全球形。牛頓假定地球曾一度为熔融体，組成地球的質点在向心的引力影响下，作对称分布，如地球无运动，就应該是完全球形。但是地球自轉产生离心力，行星物質的質点应向赤道区域移动，所以地球就成为赤道上稍为凸起，两极稍为扁縮的椭球体的形状。在假定地球为旋轉均質液体的前提下，牛頓从理論上求出地球的扁率 $\alpha = \frac{5}{4} q$。其中 q 为赤道离心力与赤道上重力之比；可用下式算出 $q = \omega^2 a / \frac{fM}{a^2} = \frac{1}{289}$。所以

1) 扁率 $\alpha = \frac{a-b}{a}$，a 为地椭球体长半軸，b 为短半軸。

根据牛頓，地球扁率 $\alpha=\frac{5}{4}\cdot\frac{1}{289}=\frac{1}{230}$（約）。

惠更斯用与牛頓同样的推理方法，但假定所有地球质量集中在地心一点。他求出地球扁率为 $\alpha=\frac{1}{2}q=\frac{1}{577}$。

这两位科学家求出的地球扁率值是两个极端值。其差别完全由假定地球物质分布状态不同而引起。实际上地球既非均质体，更非全部质量都集中一点，所以眞实扁率值应介于二者之間。

克萊劳假定地球为一个由若干不同密度的扁率不大的同心橢球层所組成。他导出按照重力求扁率的公式：

$\alpha=\frac{5}{2}q-\frac{g_p-g_e}{g_e}$（$g_p$ 为极点上重力，g_e 为赤道上重力）

只要知道赤道与极点的重力，就可算出地球扁率。以后又得出較克萊劳方程式更为精确的重力方程式。根据精确的式子求出 $\alpha=\frac{1}{298.3}$。

由上所述，可知地球形状不但决定于自轉速度，也决定于地內物質分配状态。为了进一步說明这个問題，可以研究下表。

表 1　太阳系行星扁率比較表*

行星	自轉周期		平均密度	q	α_1	α_2	α
地球	23小时	56分	5.5	1:289	1:230	1:577	1:297
火星	24	37	4.0	1:217	1:174	1:434	1:192
木星	9	50	1.3	1:11.8	1:9.4	1:23.6	1:15
土星	10	14	0.7	1:6.4	1:5.1	1:12.8	1:10
天王星	10	42	1.3	1:13.3	1:10.6	1:26.6	1:14

表中　q 为行星赤道离心力与赤道重力之比，α_1 为根据牛頓公式 $\alpha=\frac{5}{4}q$ 得出的扁率，α_2 为根据惠更斯公式 $\alpha=\frac{1}{2}q$ 得出的扁率，α 为根据克萊劳方程求出的扁率（接近于实际扁率）。

* 根据 A. A. 米哈伊洛夫：重力测量学与地球形状理論教程，第一章，北京測繪学院譯印，1956年。

从上表看出，轉速愈快，扁率值愈大。α 值接近于 α_1 或 α_2 說明行星內部的不等質程度。土星是最明显的例子。此星的 α 值接近 α_2，說明土星的不等質程度高。土星的平均密度較水还小，說明此星的外层密度更小，重物質集中于較小的核心。

根据天文学資料研究地球形状，1749年达朗伯（J. DA'lembert，1717—1783）已指出岁差与地球形状的关系。他在对岁差現象的力学問題进行研究时，找出了求地球扁率的天文方法。

岁差值决定于太阳和月亮的质量，距地的距离，地球自轉角速度及地球扁率。岁差、日月质量及距离皆可由天文测算求出。这样就可求出地球扁率。

以 A 代表地球相对于赤道軸的轉动慣量，C 代表地球相对于极軸的轉动慣量，则 $\eta=\frac{C-A}{C}=\frac{1}{305}$ 叫做岁差常数。

利用岁差常数計算地球扁率的公式是[1]：

$$\frac{1}{\eta}\left(\alpha-\frac{q}{2}\right)+\frac{2}{5}\sqrt{\frac{5q}{2\alpha}-1}=1.$$

根据这个式子求出地球扁率是 1/297.6，与精确值 1/298.3 非常接近。

另一个求地球扁率的天文学方法是根据地球赤道凸起的形状引起月球在赤道上的振动，因而产生对月球运动观测值与理論計算值不合的現象。

因此可知，决定地球形状的因素一为地球的自轉运动，一为地球的內部构造。所以任何地球自轉运动条件的变化或地球物质的移动必会导致地球形状的变化。根据精密的天文观测已經从数量上确定地球自轉速度的变化。除了速度的变化外，地球自轉軸的位置也作相对于地球本体的变化（陈德勒周期）。至于地球物质，特别是地壳內物质的移动，已由大量的地質資料証明。但关于大規模的地內物质移动的方式，一般还处于假說阶段。这些因素长期以来的变化必然会对地球形状产生巨大的影响。利用天文学方法求地球扁率是利用岁差与月球运动某些不規則性的資料。这些現象由于地球的赤道部分凸起，影响到月球对地球的引力，也影响到地球对月球的吸引；但是我們也不能忽略月球或其他天体的引力对地球形状的直接影响。这种影响有一定事实根据，例如地壳中的固体涨潮現象。所以还有决定地球形状的第三种因素——月球和其他邻近天体的引力。天体引力条件的变化可能也会影响地球的平衡形状。

二、地球自轉速度的变化对地球形状的影响

据近代研究，地球自轉有长期变慢現象。变慢的原因是潮汐摩擦。变慢的結果使一昼夜的长度每百年增加 0.0005—0.0014 秒。地球的扁率也相应地由大变小。假定变慢的速率古今相同，16亿年以前到現今每昼夜要增长 $\frac{0.001\times16\times10^8}{100}$ 秒 $=$ 4 小时（約）

1) B. A. 馬格尼次基：大地物理学，110頁，地质出版社，1956年。

那时每昼夜的长度是 20 小时，約相当于現在每昼夜长的 8/10。自轉角速度与自轉周期成反比。所以 16 亿年前地球自轉角速度是現在的 1/0.8 = 1.2 倍。根据克莱劳方程，扁率与角速度的平方成正比，所以 16 亿年以前的扁率为 $1/298 \times 1.2^2 = 1/210$（約）。因扁率的变化，椭球体的半軸长度也要发生变化。

表 2*

时 期	扁 率	长半軸(公里)	短半軸(公里)
現 在	$\alpha=\frac{1}{298}$	$a=6378.245$	$b=6356.863$
2 亿年前	$\alpha=\frac{1}{288}$	$a=6378.500$	$b=6356.352$
16亿年前	$\alpha=\frac{1}{210}$	$a=6381.254$	$b=6350.866$

* В. Ф. Бончковский и Ф. Д. Бублейников: Земля, её фигура и физические свойства. Москва, 1956, стр. 59.

但是，許多学者指出地球自轉速度的变化在地史中不是单向的，可能具有周期性（李四光，尼古拉耶夫等）。由于自轉速度的周期性变化，地球扁率也应該有周期性变化。据 M. B. 斯托瓦斯的分析，地壳上新构造运动在高緯度与低緯度有不同表現，这和地球椭球体扁率的变化有关。他写道"在高緯度地区，我們确定了格陵兰島、冰島、斯堪的納維亚地盾、加拿大地盾、苏格兰北岸、新地島、斯匹次卑尔根島、整个西伯利亚北岸、极北-东地区北岸、阿拉斯加和整个南极洲的隆起。在地球赤道带上的特征为全面下降。可以从下列事实表明：古非洲陆台的赤道拗陷，所謂刚果陆向斜，介于圭亚那高地和巴西高原之間的亚馬逊赤道拗陷，亚馬逊低地的下降（由于下降結果，亚馬逊托康廷斯河右支流現在成为独立的河流），以及从第三紀开始的馬來亚地槽区的沉沒。"[1)]

地球扁率的变化也影响到造山运动和地球上山脉的分布。早在 1926 年李四光教授就提出地球自轉速率变化是地球表面形象变迁的主要原因的論点。在他的"受了歪曲的亚洲大陆"論文中（地質論評，第 16 卷第 1 期），又对这个問題作了簡明的分析："假如地球因冷縮，或者因重物質向深处集中的原因而增加旋轉速率，到相当的程度，在整个地球扁度不够的时候，就可以发生大陆向赤道方面推动的趋向。同时也应当发生一种趋向，让全世界的大陆向西滑动。……就不免发生向西凸出的弧形山脉。"他在"东西复杂构造带和南北构造带"一文中（地質力学丛刊第 1 号，1959）更詳細地分析了地球上东西向山脉带与南北向山脉带的分布。对地球扁率变化影响到地球上山脉分布的原因，苏联大地測量学家 Ф. Н. 克拉索夫斯基曾指出"随着地球自轉速度的变化，地球的形状也要变化。地球旋轉逐漸变慢，因而它的扁率也应减小。地球的体积却保持不变……經过长期以后，地球极軸增长而赤道軸縮短。当然这要伴随着地壳中与壳下物質的移动。可能在赤道地区与两极地区主要是地壳的垂直运动而在 20° 与 50° 之間則为地壳的切向运动。"他認为"地壳在 20—50° 緯度地带，比其在地球其它部分应具有更大的能力去适应由于地球自轉速度的改变而引起的地球外形的变化。"并指出"对地壳切向位移最有利的是与 ±35° 緯度（在南北两半球）毗連的地区。

不同学者虽然对影响地球上山脉形成的地轉速度变化方式有不同意見，但对于地轉速度变化引起的地球总的形状的变化将影响到第二級地形变化的总原則看法是統一的。同时也有些学者提出了对于地球旋轉速度在地史上有周期性变化的論点。

三、地球自轉軸相对于地球的位置变化对地球形状的影响

地球自轉軸相对于地球的变位，意味着地极的移动和地球赤道位置的变化。那么赤道隆起和两极扁縮的位置，也要相应調整，因而也应該反映在地壳的垂直运动和水平运动上。

18 世紀末期欧拉所指出的地軸位置变动（欧拉周期——306 天），到 19 世紀末期才由观测証实。但观测到的周期是 14 个月，叫做陈德勒周期。两者不符合的原因是欧拉把地球当作刚体，而实际上地球带有弹性。地极的这种运动偏离平均位置不超过 10 米。

关于地史上的地极移动，19 世紀末 G. H. 达尔文和台維斯都指出过。本世紀初期，德国一些学者如克莱什高尔（D. Kreichgauer）、萊比士（P. Reibisch）、西姆洛斯（H. Simroth）提出了用地极移动解释地球发展的理論。萊比士提出地极沿一定路綫往复摆动的理論。西姆洛斯通过对生物地理学的鉆研发展了这个理論。

柯本（W. Köppen）和魏根納（A. Wegener）于 1924 年，結合大陆漂移学說与地球軌道偏心率变化的理論，提出地极移动假說。按照这个假說，北极在第四紀初位于 76°N，60°W。当波罗的海冰期时（22,000 年）前位于距現今位置 5° 的地方。15,000 年前，位于 85°N，10°E。5000 年前到达現今位置。

米兰科維奇（1934）認为矽鋁层在矽鎂层上滑动，

1) M. B. 斯托瓦斯：地球自轉的不均衡性——地球形态及大地构造因素，地質力学丛刊，第一号，1959 年。

使两极位置相对于滑动的矽鋁层发生变化。他指出，北极从古生代以来从太平洋地区移动到現在位置。

地极大規模移动的假說（或为整个地球相对于自轉軸的变位，或为矽鋁层滑动于矽鎂层之上所引起）提出以后，遭到許多学者的反对，其中有地球物理学家杰夫里斯、地質学家別洛烏索夫等。

近20年来，根据古地磁的研究，証明地极确有大規模移动。某些岩石中含有大量磁性矿物，当岩石形成时，这些矿物的顆粒在地磁場的磁力綫方向上发生了磁化，保留了地史中磁場变化与磁极移动的历史。現在地磁軸与自轉軸成約10°交角。根据統計研究，任何地质时代，地磁軸的平均方向都和自轉軸相合。П. Н. 克魯波特金指出[1]，現在的北极向紐芬兰島或拉布拉达半島的方向（56° W—69° W）以年速6—12厘米移动。天文学家与地球物理学家格德·曼克和列文認为这是整个地球朝着自轉軸的緩慢挪移，軸的方向在空中保持不变。

关于地軸位置相对于地球的变位而引起的地球形状的变化，以及这种变化在第二級地貌形态上的反映的問題，研究得很少。

德国学者P. 萊比士于1901年对这个問題提出意見。由萊比士提出并由H. 西姆罗斯发展了的地极摆动学說，認为地球除了两个地理极点外还有两个"摆动极"，一个位于現在的厄瓜多尔，一个位于現在的苏門答腊。由10°E和170°W两条子午綫所形成的大圓叫做"摆动圈"，在这个圈上地理极点作往复摆动（地球整个向着极点方向的挪移）。当地极摆动时，流动的海水易于适应地球的扁度，坚硬的陆地不易适应地球的扁度，所以当每一地点因摆动而接近极点时，海水从这一点退出，而向赤道方向涌进。萊比士認为地极摆动对岩石圈也有影响。赤道地区离心力最大，膨胀拉伸，所以赤道带多断块陷落。反之，接近极点地区地壳收縮多产生折皺。萊比士的学說虽然早已过时，但却在因地极移动而产生的地球形态变化方面給人以很好的启发。

馬廷英早就应用类似的观点，并根据許多古生物、古气候以及現代地势的資料去解释亚洲东部的新构造运动。他提到第三紀末期以后，亚洲曾有三次巨量上升运动，認为是由緯度变易后，地壳不能象水一样立即适应新緯度位置，一时高出水面所致。中更新世，亚洲东部緯度較現在低5°，下更新世更低7°或8°。上上新世与下更新世相同。所以日本中部（35°N）于上上新世时应为22°—23°N。文中沒有指出各时期极点的位置。但根据所举出的緯度变化推論，或是亚洲东部自第三紀末期以来逐渐靠近极点，或是极点自第三紀末以来逐渐南移十二、三度。这和由古地磁获得的地极移动路綫資料不一致。如果緯度变化是由于陆地向高緯度移动，我們也沒有根据去說明向这个方向移动的原因。但是他在这方面的研究作了很好的开端，有助于今后对类似問題的研究。

如果承認地球自轉速度的变化和地球上褶皺山脉的分布有內在的联系，就必然会得出由于地球自轉軸相对于地球的变位会影响到褶皺山脉的走向的結論。德国学者施道璞認为"不同时代的褶皺在方向上不一致，这与地球自轉軸位置的变化有关系。"可能是这个問題上极少数材料之一。

四、地球形状决定于地球物質的分布与运动特点

В. А. 馬格尼茨基在他的"大地物理学"中，講到地球的形状时写道："在研究大地物理学的許多問題时，行星的形状具有重大的意义，因为形状总是与內容，在我們的場合中，也就是与地球的构造，与在其中进行着的一些过程，与地球发生和发展的历史，有密切关系的。"

А. А. 米哈依洛夫指出，在一定轉速之下，假定行星內部物質分布是牛頓式的、惠更斯式的或克萊劳式的，将得出行星形状的不同結果。

地球內部物質分布状态的变化会影响自轉速度，因而就影响扁率的变化，这已由李四光教授指出。

現代地球自轉速度的周年变化的原因，許多学者都主張是由于地面物質的周年位移——例如冰雪的集散、植物的消长、气流与洋流的运动等而产生。关于自轉速度不規則变化的原因，英国学者貝尔納指出，与地壳下部物質再結晶过程有关，因为在这种过程中，物質的密度发生变化。总之，地表或地球內部的物質运动条件发生变化，必然会影响到自轉速度的变化。

地壳或地球內部物質状态的变化，很可能也会影响到旋轉軸位置的变化。这只要作一个簡單的实驗就可看出。取生熟鸡蛋各一，使之繞短軸旋轉，开始它們摇蕩，終于在长軸的一端站立起来，并在比較长的时間內繞长軸迅速旋轉。可以看出因鸡蛋內部物質状态不同，轉动速度及自轉軸变位的情况都不同。

我們都知道，地球形状的第四級近似是地球体，地球体面上每一点都与重力方向相垂直。但是由于地壳物質分布不均匀，大地水准面（即地球体）虽然接近于旋轉椭球体的表面，但并不重合。所以，地球体的形状必然会因地壳物質的运动而发生变化。

利用地球物質运动变化的材料去研究地球形状的变化，或研究地球形状的变化去推断地球內部物質变

1) П. Н. 克魯波特金，古地磁学对地层、岩石和大地构造的意义，地質月刊，1959年1期32頁。

化的过程。

例如，匈牙利地球物理学家拉斯洛·埃德耶教授提出了地壳发展的膨胀学說[1]。他認为，地球在增温过程中，物质密度发生变化，地球体积逐漸增大，这样把大陆块撑裂了，形成了大西洋、紅海等。大洋的裂开使陆地的相互距离逐漸增大，但并沒有"漂移"。膨胀的原因是地內物质状态发生了变化，結果使地球体积增大，这也可能反映到地球形状的变化上面。是否可以通过对地史上地球形状与体积的变化去論証这种学說呢？

五、其它天体的引力变化对地球形状变化的影响

除了海水潮汐和大气潮汐外，月球引力使固体地壳产生幅度为几十厘米的"硬涨潮"作用。这是观測到的外界引力对地球形状改变的影响。

地球形状的第三級近似是三軸椭球体，赤道的长半軸較短半軸长 21.3 公里。地球呈这个形状的原因，长期沒有得到解释，甚至有些学者怀疑地球究竟是不是三軸椭球体問題。佟沉曾用月球引潮力去解释这个现象[2]。他肯定地月曾有一时期，各以一面互对着，并繞其公共重心旋轉。月球长期引力作用把地球拉扁了。有利于他这种看法的材料可以指出：(1)月球也是一个三軸椭球体，其赤道长軸也是指向地球[3]。(2) Н. П. 巴拉巴謝夫在他的"月球和行星上物理条件的研究"中指出："在遙远的过去，昼夜和月份有同样长，并且有我們現在的小时的四或五倍。"值得注意的是地球赤道长軸一端指向太平洋的芬民克斯羣島附近，一端指向非洲刚果一带。

关于太阳系繞銀河中心运动时对星体地貌的影响問題[4]。Г. П. Тамразян (1954) 曾用地球在銀河系中的运动解释构造运动的周期性，他指出当太阳系通过銀河平面时，系中每一成員都将落入强大的重力場中，这就影响到天体的形状。他說"当地球接近銀河平面时，改变其平衡形状，通过此面时，将有最大程度的变形，通过以后，回复以前形状。"他的主张遭到有些学者如 E. H. 柳斯提赫 (1956) 的强烈反对。但是正如邦达楚克所指出的，当前科学还沒有基础認为地球在銀河系中的运动对地质过程有直接影响，但間接影响是肯定的。这首先会表现在行星自轉速度及沿軌道运动速度的变化，以及因速度变化而产生的后果。

六、星体地貌的一些特点問題

以上初步討論了关于星体地貌的某些規律和若干假說，可以把决定地球形状及其发展变化的因素和过程叫做星体地貌营力。它包括地球物质运动变化所产生的作用，地球自轉速度变化和軸位置变化所产生的作用和其它天体引力的影响。这些作用一般地說影响到地球形态的整体变化。可以提出：星体地貌营力的宇宙性这一特点。

星体地貌的发展过程非常緩慢，短期作用，不能产生巨大效果。例如，地球轉速的变化与地史上的海侵海退有联系是实际情况的話，那么地球自轉速度的变化周期就应該以地史上的紀、世来量度。关于地軸变位，A. Г. 科馬洛夫写到"各地质时期中地壳的上升与下降运动，应該是地极移动或地軸变位的强有力的因素，在造山运动强化时期，上升下降的幅度特別巨大，可达約 30 公里。"又指出"地极自元古代到新生代，向着同一方向移动，也就是旋轉軸的变位有一定的方向。这大概是地球的地质发展的总方向。地极移动的路綫几乎成一封閉曲綫，象是証实在地球发展过程中有一个巨大旋迴，这个巨大旋迴中包括着一些較小的旋迴，如加里东旋迴、海西旋迴、阿尔卑斯旋迴等。"地轉速度变化和地轉軸变位的长周期性必然决定星体地貌发展的长周期性。这是另一个特点。

星体地貌的这些营力性质在其它太阳系天体上也有类似的表现。例如行星轉速和扁率的关系，行星扁率如何与其內部构造相适应等等。B. P. 邦达楚克指出"根据近代材料，木星和土星的行星变形与为扁率所决定的行星形状有規律地联系着。""分析木星上緯度地带的稳定性时許恩伯 (E. Schoenberg) 及海因茲 (W. D. Heintz 1955) 指出，木星大气有緯度分带性。这个行星具有薄的外壳，在它的中緯度地带有火山裂縫的分布，从中不断分泌出火山气体及灰尘，悬浮空中，随着火山活动的加强和減弱，木星大气中的带的边緣常有变化。木星上騷动的源地是"里茲火山"(E. Reese 及 B. M. Peek 1953)，里茲火山带分布在木星的南赤道带，它的存在是明亮的火山爆发及"紅斑"强烈染色的原因。"

所以利用其它行星的形状和物理性质的材料，可以論証星体地貌学上的問題。同时关于地球形状发展变化的理論方法也可施用于其他天体。这样相互驗証，認識就能不断深入。因而可以提出第三个特点：在星体地貌的規律方面，地球与其它行星的对比性。根据这个特点，在此宇宙航行时代，对其它天体的研究逐步深入，必然有助于星体地貌学的发展。

---

1) 梁元博：大陆漂移学說和地球膨胀学說，1961 年 10 月 22 日人民日报。
2) 佟沉：为解决引力与地球形状有关矛盾問題而努力，測繪通报，第 3 卷，第 6 期，1957 年。
3) H. Jeffreys, Dynamics of the earth-moonsystem, the Earth as a planet, p. 48, Chicago, 1958.
4) B. Г. Бондарчук, Основные вопросы Тектоорогении. Киев, стр. 31—34, 1961.

拉丁美洲的主要热带經济作物

錢今昔 金兆華

一、热带經济作物发展的自然条件

世界上热带經济作物种植业最繁盛的拉丁美洲，面积約 2100 万平方公里，和世界各大洲比較，仅次于亚洲和非洲。整个拉丁美洲在地理上是由两个部分組成的，这就是中部美洲[1]和南美洲，其中中部美洲又包括墨西哥、中美洲和西印度羣島。拉丁美洲的这几个部分从地貌結构上說都包括了三种地带，那就是：属于科迪勒拉山系的山地、低平原和高原。三者的排列，在中部美洲一般是：中央为山地和高原，两側分布着狹窄的沿海低地，但也有一些地区如墨西哥的尤卡坦半島、古巴和尼加拉瓜等地却有比較寬闊的低地。在南美洲：西部是安第斯山地，中部为俄利諾科、亚馬孙、巴拉圭-巴拉那-拉普拉他等平原，东部是久經侵蝕的圭亚那、巴西和巴塔哥尼亚高原，沿海也还有一些断續的平原。除了安第斯山南段和北中段的高山地带、巴塔哥尼亚高原等地气候較冷，不宜于热带作物的生长外，其它各地都对热带經济作物的生长提供了不同的条件。例如平原与低地，当地人称为"热地"（jierra caliente）的，宜于甘蔗、香蕉和可可的种植。至于高地，在 1000—2000 米之間的，称为"溫地"（jierra templada），它占有拉丁美洲高地的大部分，其間虽有山嵐起伏，且多火山，但因位处热带，气溫并不低，特别是它的斜披地带，往往种植咖啡，斜披低处也种植可可。至于2000 米以上的高地，被称为"冷地"（jierra fria）的，則因气溫較低，以种植小麦、大麦等作物为主。

除了北端小部分为亚热带之外，中部美洲的大部分都在热带地区。而南美洲因为赤道穿过北端，大陆形状又北寬南窄，所以全洲約 2/3 的面积都处于热带。实际上热带經济作物的种植，在拉丁美洲一直分布到南緯 30° 以北的亚热带。也就是說，南北緯 30° 之間的广闊的地区都为热带經济作物的种植，提供了有利的空間場所。

拉丁美洲的热带地区各月平均溫度，一般都在 20℃以上。但夏季最热月大都不超过 30℃，年降水量丰富，多数地区在 1500 毫米以上，而且以夏雨为主，雨热同季不太酷热，这对許多热带經济作物——尤其是咖啡的生长特別有利。以气候的地区差异来說：①在墨西哥坦比哥以南到巴拿馬南端的墨西哥湾与加勒比海沿岸、南美洲的东北岸（5°S—10°N）連接了亚馬孙平原这一地区、巴西的东南沿岸一部分和南美西北——哥伦比亚和厄瓜多尔北部的沿岸有着热带雨林。这些地区年降水量一般在 2000—2500 毫米以上，而且全年多雨，年平均溫度高达 25℃，年較差仅約 2—3℃，足够滿足可可、香蕉和橡胶树等作物生长发育的要求；不利的方面在亚馬孙平原是原始林过密，气候过于潮湿，使种植、采集和运輸都感不便。②在墨西哥中部到巴拿馬南端的太平洋沿岸、大安的列斯羣島的大部分、小安的列斯羣島的西部、南美洲的圭亚那高原和巴西高原是热带季风型气候。这些地区的年降水量一般在 600—1500 毫米之間，夏雨冬干，每年有 3—6 个月的干季；各月平均溫自 26℃ 到 15℃，年較差稍大。这种气候对甘蔗和咖啡等要求高溫多雨与一定干季的作物是十分有利的。③在墨西哥的北部与加利福尼亚湾两岸、秘魯的太平洋沿岸等地，分布着热带沙漠气候。降水极少，往往不足 40—50 毫米，甚之数年无雨。植物稀少，但气溫仍高。在綠洲地带也有着甘蔗和亚热带作物——棉花等的分布。④在墨西哥东北部和西北部、巴西的东北角和阿根廷的西北等地有着热带灌木草原。年降水量一般約 500—1000 毫米，有的地区还不足 500 毫米。那些地区生长着灌木和仙人掌等，也生长着龙舌兰等硬質纖維作物。

拉丁美洲的热带地区，土壤一般以砖紅壤或紅壤为主。但在河流的两側和沿海三角洲地带，却有着富

1）中部美洲（Middle America）包括美国以南，南美洲以北的美洲部分。中美洲（Central America）仅指墨西哥以南的地峽部分，两者是不同的。

含腐殖质的冲积土，高原、山麓又有肥沃的火山土。拉丁美洲的河流，很多流域广闊，水量充沛。这許多也都对热带經济作物的种植业提供了优良的条件。

二、热带經济作物发展的历史过程

从15世紀末16世紀初侵入拉丁美洲的西班牙、葡萄牙殖民者开始，直到今天美、英等的国际垄断資本家，他們对拉丁美洲总是一方面限制与破坏民族工业的发展；另一方面又大量地掠夺矿产資源与片面地发展热带經济作物。

由于欧洲殖民者一侵入拉丁美洲就大量屠杀当地的印第安人，因之要发展花費劳动力較多的热带經济作物时，就感到劳动力的不足，而从非洲运入了大量的"黑奴"，成为种植园的廉价劳动力。运入最多的也就是首先发展热带經济作物种植园的地区——加勒比海沿岸和巴西东北部。拉丁美洲至今还有二千余万黑人，它們和二千五百余万的印第安人还都在热带經济作物种植园中受着最残酷的压榨和剝削。印第安人主要分布在墨西哥南部、中美地峽和巴西的內地。占拉丁美洲人口最多的是白人与印第安人或黑人的混血种，如美斯的索人（mestizo）[1]——約占全洲18000万人中的1/3——和瑪拉多人（mulatto）[2]等。在近代还有約100万人的亚洲民族——中国人、日本人和印度人等移入到圭亚那和特里尼达等地的种植园工作。这可以看出拉丁美洲热带經济作物的发展过程是和人口的迁徙和民族的形成过程紧密地結合着的。

拉丁美洲热带經济作物的发展还和欧洲及北美等地的市場要求有着联系。例如甘蔗是拉丁美洲最先发展的热带經济作物。这是因为欧洲人过去只是从蜂蜜和果物中得到糖份，直到16世紀，"糖"还几乎和黃金有等重的价值。所以当16世紀前叶，原生于印度的甘蔗被移入西印度羣島和巴西后，立刻得到迅速的推广。当时葡萄牙和西班牙殖民者从"糖产"所得的利益，要比从一切金矿和金刚鉆矿所得的大十倍。到18世紀咖啡也被先后移植到荷属圭亚那、巴西、委內瑞拉、哥伦比亚和中部美洲等地。1875年后，由于当时繁荣的世界"咖啡中心"——錫兰和爪哇的咖啡遭遇叶疫病的袭击，損失极巨。拉丁美洲的殖民主义分子就利用廉价劳动力来大量发展了咖啡的种植。可可虽是当地的原生作物，但它的大規模种植却是在19世紀后期，欧洲和北美可可豆的消費量激增以后。

資本主义时代生产技术的发展也影响了拉丁美洲热带經济作物的种植业，例如香蕉，虽早已自它的原生地——东印度-馬来羣島移入加勒比海沿岸，但大規模的种植却是在19世紀末20世紀初，特别是在冷藏船和冷藏車发明，便于运輸以后。因为只是在那时以后，国际垄断資本家才有利可图而不惜破坏当地原有的其他农作物，而在中美各国等地推广香蕉的单一生产。而若干拉丁美洲的原生热带經济作物，如橡胶树和金鸡納树等却因殖民分子可以在世界其他热带地区获得更大的利潤，而阻止了它們在本地的生产。

拉丁美洲的这許多热带經济作物的发展，是为美国、英国和其他帝国主义国家的垄断資本家服务的。其中特别是美国的掠夺更严重地損害了拉丁美洲的經济发展。美国是世界最大的咖啡进口国，約进口世界咖啡总进口量的1/2以上，其中除少数非洲咖啡外，大都来自拉丁美洲。美国可可輸入量的半数、蔗糖輸入量的85%、香蕉輸入量的絕大部分也都来自拉丁美洲。而以上四种产品就构成了拉丁美洲对美輸出額的半数。通过对种植园土地的霸占，美国联合水果公司、美国資本的糖业公司、咖啡公司和它們的子公司，美国是在处心积虑地控制这些作物的生产，并进而控制生产这些作物的国家的国民經济命脉。可是，今天拉丁美洲的反帝——特别是反美——怒涛已經更其高涨，古巴的鮮明旗帜更增加了人民斗爭的勇气和信心。美帝和一切帝国主义的迷梦是必然会彻底破产的。

三、热带經济作物的地区分布

拉丁美洲是世界上生产咖啡、香蕉、甘蔗最多的地区，可可的生产仅次于非洲，在世界各大洲中位列第二。拉丁美洲和非洲同为世界上生产西沙尔麻最重要的地区。在拉丁美洲的热带地区，除了热带經济作物外，还有許多亚热带經济作物如棉花、烟草等。它們的产量也在世界上占重要地位。

現在将各主要作物的生产分布情况分述如下：

1.甘蔗——甘蔗最宜种植于常年高溫并有一定干季的热带多雨地区。它要求年降水量在1200毫米以上，年平均溫度不低于15℃。如果年降水量在1500—2000毫米以上，年平均溫在21℃以上，那就更有利于它的生长。甘蔗要求土层深厚、排水方便、同时保水性良好的土壤。在拉丁美洲，除了热带之外，甘蔗也分布于南北緯32°以內的亚热带地区。甘蔗的主要分布地区是：

①墨西哥、西印度羣島中的大安的列斯羣島，还有小安的列斯羣島的西部。那儿是热带季风气候，又有肥沃的火山土。古巴的甘蔗糖，在产量与出口量方面都占世界第一位，墨西哥和波多黎各也位居世界前列。

---

1) 美斯的索人是伊伯利人与印第安人的混血种。

2) 瑪拉多人是伊伯利人与黑人的混血种。

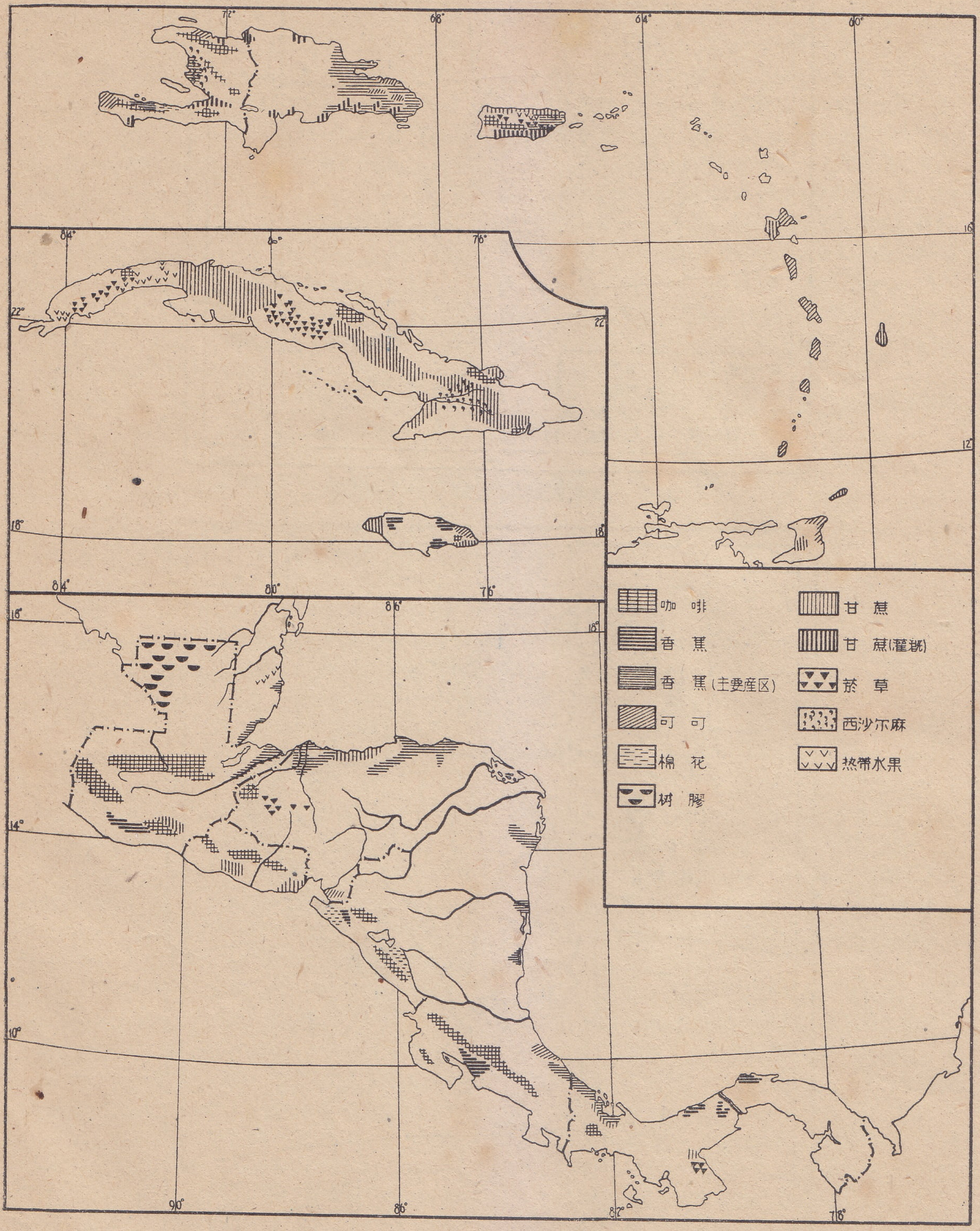


图 1a　中美洲重要經济作物分布图

上——多米尼加、海地、波多黎各和小安的列斯羣島　中——古巴、牙买加　下——中美地峽諸国



图 1b　中美洲重要經济作物分布图——墨西哥



图 2　南美洲重要經济作物分布图

它們都有較为寬闊的平原广植甘蔗。同时，在大面积的蔗田中間还往往建有初步提炼的小型工厂，把糖汁提炼出来以后，再由帝国主义份子掠夺运往大工厂精炼，以榨取高額利潤。当然，今天的古巴已經不再存在这种情况。至于小安的列斯羣島的甘蔗，則主要供应糖酒（rum）和糖浆（fancy molasses）的制造，这是因为它不能应付資本主义世界砂糖市場的剧烈竞爭，才不得不轉移供应方向的。

②南美洲的产区，最主要的是从巴西的南回归綫以南向北直到亚馬孙河口的大西洋沿岸，这是巴西主要的甘蔗产区。在这一地带中，最发达的产区是在巴西东北沿海，从茹旺翁佩索阿（Joao Pessoa）到薩尔瓦多港（Salvador）一带，包括了全国产甘蔗最著名的巴希亚（Bahia）和潘納布可（Pernambuco）等州在内。这一地带，基本上也属于热带季风气候型，虽然山地紧逼海岸，但在圣弗朗西斯庫等河流入海的三角洲地带，以及若干高原山麓和海岸間的河成平原的肥沃的冲积土地带却都种植着甘蔗。此外，巴西东南沿海的里約热內卢和密納斯（Minas）、圣保罗等几州也都是甘蔗的种植中心。巴西的蔗糖产量現已占世界的第二位。

除了巴西之外，哥伦比亚、秘魯和阿根廷也都是南美洲种植甘蔗的重要国家。哥伦比亚的甘蔗田主要分布在西北的加勒比海沿岸和西南的太平洋沿岸，但秘魯的甘蔗田却主要分布在太平洋沿岸的干燥地带。热量与阳光虽很充分，但降水极其稀少，所以主要依靠筑渠灌溉。同样，阿根廷的最主要甘蔗田分布在从图庫曼（Tucuman）經薩尔塔（Salta）到朱朱埃（Jujuy）一带，那儿已属于热带灌木草原带，年降水量不足900毫米。但因紧靠安第斯山，山地雪水流下給河流以充足的水量，足够满足甘蔗株的需要。

在南美洲的北岸，圭亚那和委內瑞拉的沿岸也都散布着片片的甘蔗田。

表1　1960年拉丁美洲主要生产甘蔗糖国家与地区产量表

（单位：千吨）

国名	古巴	巴西	墨西哥	多米尼加	波多黎各	阿根廷	秘魯	特里尼达与多巴哥	牙买加
产量	5862	3319	1518	1112	933	859	807	618	431

国名	英属圭亚那	哥伦比亚	委內瑞拉	巴貝多斯島	厄瓜多尔	危地馬拉	尼加拉瓜	世界总产量	拉丁美洲总产量
产量	340	328	200	156	103	73	70	*28978	*16541

* 系1959年数字。

2. 咖啡——拉丁美洲的咖啡約占世界总产量的3/4，总出口量的4/5。咖啡最适宜种植的地区是：年降水量在1200—1500毫米之間，要有一定的干季，年平均温度在20℃左右，土壤肥沃、疏松、結构良好。如果年降水量超过3000毫米、年平均温度超过30℃，也对生产不利。所以，拉丁美洲的咖啡树主要分布在拔海400—1500米的热带高原，主要产区又往往离开赤道稍远，分布在南回归綫附近，或北緯10°—20°之間。今将中部美洲和南美洲的主要咖啡产区分述如下：

①南美洲产区：主要集中于巴西，它是世界产咖啡最多的国家，它的产品約占有世界总产量的45%，和总出口量的40%。而巴西的咖啡又有60%集中于巴西高原的东南边緣地带、南緯20°—25°之間。其中，在圣保罗以西、巴拉那河以东、格兰德河以南和伊瓜苏河以北的广大地区是世界最重要的咖啡种植区。而該区南部巴拉那巴尼馬河（R. Paranapanema）两側的新产区与梯亚坦河（R. Tiete）以南的老产区，咖啡尤为集中。这是一片地貌起伏、高度自200米到1000米的位处热带季风气候带的高原。土壤主要为火山土，当地人称为“紅地”（terra roxa），土层深达20米，且富含鉀素。咖啡园大部分布在500—700米的斜坡，既可避免山谷中下沉的冷空气，也可避免高原山地頂部冷风的吹袭。

哥伦比亚是仅次于巴西、占世界产量和出口量第二位的咖啡生产国。它和委內瑞拉、厄瓜多尔的产区都分布在国境西部或北部的安第斯山的西側坡地。由于产区比較接近赤道，所以咖啡园也分布在較高的山坡，拔海約650—2000米的高地。

②中部美洲产区：墨西哥的产区主要集中在南部的維拉克魯斯州（Vera Cruz），已是墨西哥高原的南端，和其北的墨西哥湾沿岸的热带灌木草原地区不同，这一带气候湿潤，已有利于咖啡树的生长。另一个重要产区在国境西南部的齐阿巴斯州（Chiapas），在特旺特佩克地峡之南，多火山的高原，有肥沃的火山土。

两地的咖啡树大都种植在海拔700—1500米的地区。

墨西哥以南，中美地峡諸国的咖啡大都分布在太平洋沿岸的斜坡上。那儿山地逼近海岸，干湿季分明；又多火山，土壤肥沃；从海上到达"溫地"又較方便，是人口和城市集中的地区，廉价劳动力获取較易。所以咖啡的种植一般在1000—2000米的高原。愈往南分布愈高。其中，薩尔瓦多、危地馬拉、哥斯达黎加和尼加拉瓜等都是世界著名的咖啡生产国。

表2　1960年拉丁美洲主要产咖啡国产量表

（单位：千吨）

国　名	巴　西	哥伦比亚	墨西哥	薩尔瓦多	危地馬拉	哥斯达黎加	委內瑞拉	古　巴
产　量	1796.0	456.0	123.0	92.9	84.0	69.9	52.5	42.0
国　名	厄瓜多尔	秘　魯	尼加拉瓜	海　地	洪都拉斯	波多黎各	巴拿馬	世界总产量
产　量	33.3	33.0	26.3	24.0	24.0	11.8	3.9	3870

此外，在西印度羣島中：古巴的中部、海地島的西部和北部、波多黎各和牙买加等地也都有着咖啡的种植。

3．可可——可可是巧克力和可可粉的原料。可可树的生长发育条件是很严格的。它要求全年高溫多雨，夜間溫度不低于16℃，如要高产，年平均溫度要求在25℃以上。它要求年降水量1200毫米以上，不能有干季。土壤要深厚，富含鉀素。幼株要有阴蔽，結果时（可可豆荚）又忌风大。因之，可可树大都种植在河成平原与沿海低地，在赤道的两側、南北緯15℃之間，多林地带的附近。

可可原生于拉丁美洲的热带雨林带，从1879年起开始移植到西非洲。现在，拉丁美洲的产量已退居世界第二位。主要分布的地区是：

①巴西：巴西的可可产量仅次于西非洲的加納而居世界第二。产区主要分布在国境东部的沿海低地。从阿腊卡茹（Aracaju）到維多利亚（Victoria）一带，包括产可可最著名的巴希亚和埃斯比列托·圣托（Espirito Santo）諸州。这儿有比較寬闊的沿海狹窄平原，最寬处約160公里。原是一片稠密的热带森林，全年高溫多雨，在1880年起就大量开辟为可可的种植地。

②厄瓜多尔和哥伦比亚的太平洋沿岸，大致位于南美洲西北岸的热带雨林带內。不但分布在低地，也有一部分分布在安第斯山西側的低坡，位于咖啡种植园之下。因为那儿的气溫和降水等条件也还适于可可树的生长。

③多米尼加的西北海岸，还有小安的列斯羣島的东岸，終年高溫多雨的地区。多米尼加和厄瓜多尔的可可产量，近些年来都各約占世界总产量的4%左右，位居世界的前列。

此外，在墨西哥的南端、哥斯达黎加的东海岸等地也散布着較多的可可树。

为了可可树的幼株需要阴蔽，所以在拉丁美洲，有时它又和香蕉园結合在一起，利用香蕉株作为它的阴蔽。

4．香蕉——香蕉株的生长发育要求全年高溫多雨，年降水量至少1800—2000毫米，如果降水較少或者有干季，就需要引水灌溉。它要求含空气充分的沙質粘性中度的或壤土，即使是肥力中等的土壤，也要多施肥料。香蕉株虽也能种植在海拔1000—2000米的

表3　1960年拉丁美洲主要产可可国家与地区产量表

（单位：千吨）

国　名	巴　西	厄瓜多尔	多米尼加	哥伦比亚	墨西哥	委內瑞拉	哥斯达黎加	特里尼达与多巴哥
产　量	180.1	44.0	34.3	15.0	15.0	13.8	12.2	8.4
国　名	秘　魯	牙买加	格林納达羣島	古　巴	海　地	玻利維亚	巴拿馬	世界总产量
产　量	5.0	3.8	2.8	2.8	2.4	2.1	1.7	1090

高地，但为了果实易腐，要求运輸迅速，所以大都种植在热带雨林区的沿海低地。

拉丁美洲是世界上香蕉生产最集中的地区，在那儿，香蕉除作为果品外，还作为重要的烹调食物，一般是烘焙或蒸食，也有油煎的；还可以风干或磨成粉。它們被帝国主义的垄断資本組織——美国联合水果公司等——所控制，用冷藏船大量地运往美国、西欧和加拿大等地，以獲取巨額利潤。这和其他几种产品的被掠夺一样，引起了拉丁美洲人民的反抗和激烈斗爭。

香蕉主要分布在：

①中部美洲許多国家的东海岸，其中，中美地峽的加勒比海沿岸低地，四季多雨，气候湿热，历史上，密布热带森林，多沼泽，蚊蚋猖獗，曾被称为"蚊虫海岸"(Mosquito Coast)，但自从近代，黑人劳动力被运入、大批树木被斫伐、香蕉大量种植以后，現已成为世界香蕉园最密集的地区了，被称为"香蕉海岸"(The Banana Coast)，沿岸各国不少以"香蕉"或"咖啡-香蕉"为"单一生产"的。其中以洪都拉斯、哥斯达黎加和巴拿馬尤著。在西印度羣島，牙买加、多米尼加和波多黎各等也都是香蕉的主要生产国。产地主要偏于东北海岸的低地，在小安的列斯羣島，香蕉园主要分布在东部。

②南美洲的香蕉园主要分布在巴西，巴西是世界上生产香蕉最多的国家，約占世界香蕉总产量的1/3左右。虽則香蕉在国民經济中的意义，并不象中美洲各国那样重要。巴西的香蕉园主要分布于从圣弗朗西斯庫港(Sao Fransico)到薩尔瓦多港一帶的大西洋沿岸，其中尤以从里約热內卢到維多利亚一帶的沿海地帶最为密集，因为这儿已漸近南回归綫，所以頗多人工灌漑的設施。沿着巴西的东北海岸，从納塔耳直到亚馬孙河口也都分布着香蕉园。

厄瓜多尔是南美又一个以产香蕉著名的国家，产地分布于太平洋沿岸低地。在哥伦比亚和委內瑞拉的加勒比海沿岸也都有比較密集的香蕉种植。

5.西沙尔麻(Sisal)与海尼昆麻(Henequen)——两者都是原生于中美洲的硬纖維作物，属龙舌兰科植物。它們适应于热带干燥气候，是耐旱作物。拉丁美洲的西沙尔麻主要分布在巴西东北角——热带灌木草原区內，产量仅次于非洲的坦噶尼喀，占世界第二位。海地的产量也位居世界前列。海尼昆麻是中美的特产，全世界总产量約91%在墨西哥，特别是尤卡坦半島西北，那儿虽然是热带季风气候，但因石灰性土壤多孔，易于漏水，地面干燥，所以就主产这种作物。世界产量的其余部分——約9%分布于古巴，特别是东南山地区。西沙尔麻和海尼昆麻主要用作制造繩索、打包索和打包皮等。

在危地馬拉国境西北和墨西哥的尤卡坦半島西北部，还分布着色巴第拉树(sapodila)和婆兰树(bully)，从这些树中可以提出树胶(chicle)来，它是制造橡皮糖等糖果的重要原料之一。

天然橡胶树在巴西的塔兰附近和塔帕若斯河下游的福特兰第亚(Fordlandia)有着种植园，它們或位于亚馬孙河口或位于下游，采集和运輸都較方便，亚馬孙河上游平原虽然也在野生橡胶树中采集胶汁，但由于热帶森林树种复杂，采集及交通都很困难，所以經济意义并不很大。椰子树在巴西的巴希亚洲、亚馬孙河口和英属圭亚那等地的沿海，以及中部美洲的墨西哥湾、加勒比海沿岸都有一些种植。至于金鸡納树虽然原生于秘魯的热带高原，可是目前产品产量甚少，在第二次世界大战期內，中美地峽的危地馬拉等国的热带高原也試种了一些。

(上接第73頁)

由太古代片麻岩、元古代片岩、下部古生代石英岩、大理岩和中生代花崗岩构成的褶皺块断山地。新构造上升运动最强，有季节性积雪，影响着冰緣地貌过程的发展，加以花崗岩、花崗片麻岩的节理片理发育，重力崩塌現象极为普遍，倒石錐相互毗連。第四紀时期曾为两次冰期的冰川所塑造，留下华山主峯冰蝕地形和楊树岭一带的冰蝕、冰磧地形。山梁部位残留的渾圓丘峯、寬谷和緩鞍为古剝蝕面定形地形，堆积着厚层残坡积层，发育了山地灰化棕壤，生长着以华山松为主的針闊叶混交林，在南側断裂带局部地区，分布着第四紀黃土状物质，地势平坦，可作为山地粮食生产基地之一。由砂礫亚砂土組成的坡积层，每当开荒后常发生瀉溜現象，坡地基础极不稳定，从地貌及与之有关的其它自然条件的綜合特征出发，該区应以发展用材林、葯用植物(党参、昌蒲、五味子)为主，利用溝条地、和緩的阳坡和局部小盆地种植粮食作物，适当地发展牧业和副业。

綜上所述，洛河上游山地多层性地貌特征，为綜合开发山地資源、全面发展农业提供了优越的条件和可能性，如何恰当地利用有利的地貌条件，改造不利的地貌条件，必須从全局出发，既照顧到目前利益，也要考虑到长远利益。近年来自发地开荒垦殖現象极为普遍，引起严重的水土流失，在短时期往往还看不出来其不良后果，然而等到它的后果显著地暴露出来以后，就会使农业生产遭受严重損失。因此认眞貫彻党的綜合开发山区、因地制宜地发展农业的方針，才是唯一的正确的途径。

赤道奇島——加拉帕果斯

綠　洲

談到赤道海洋上的島屿，人們很自然地就会認为它一定是高温多雨、植物繁茂的地方，可是世界上却还有与上述情况恰恰相反的島屿，它們不但干燥寒冷，植物稀少，而且还出現寒带生物，这就是南美洲厄瓜多尔的加拉帕果斯羣島。

加拉帕果斯羣島位于太平洋东部，距厄瓜多尔約960公里，巴拿馬海峽約1360公里，当太平洋航綫中心，在交通和軍事上有重要价值。1943年太平洋战争中，被美国强占作为軍事基地，至今尙未归还原主。

羣島由13个較大的島屿和一些小島組成。全部陆地面积是5000平方公里，散布在46000平方公里的海面上。島屿全部由火山錐或火山熔岩組成，火山活动十分强烈。其中只有圣馬利亚、圣克里斯托巴尔、圣克魯斯和圣薩尔瓦多等四个島屿有居民，共有人口約二千人。首府在圣克里斯托巴尔島上的巴奎里諾·摩稜罗。美国的軍事基地就設在圣克魯斯島的北端。

加拉帕果斯羣島虽然位于赤道上（北緯1°42′与南緯1°30′之間），但由于寒流影响，气候却不是赤道型。从极地发源的秘魯洋流，循秘魯海岸向北直到布兰科角（Cape Blanco），轉向西北方向，流經加拉帕果斯羣島。寒冷的海水，使洋面气温大为降低。加上强烈的东南信风一年中大多数时間都在島屿附近发展，这就使得这里的气温，比任何赤道地方都低。即使在低地，也不炎热。例如伊沙伯拉島东南边，地表溫度只有21—23℃，个别地区，溫度上升到32℃。但是地形稍高，溫度就迅速下降，在拔海150—200米的山坡，平均溫度就不到20℃。圣克里斯托巴尔島上，丘陵頂部拔海710米处，中午的溫度只有14℃。溫度的日与日的变化很少，季节的变化也不显著。偶尔一块过路的云雾所产生的溫度变化，比季节变化还大。日落以后，較高的山丘很快就变冷了，即使在一年中比較溫和的季节，旅行者在开曠的地区过夜时，也常常要生火。

另外由赤道而来的一股暖流，在12—4月間，从巴拿馬南下，也影响北部諸島。这时候，島上往往降雨，是羣島的雨季。2—5月，东南信风間断，这一带地区成为赤道无风带，对流性的陣雨也經常发生。6月以后，雨量大大减少，只有浓雾出現，使島上空气，十分潤湿，但是这种情况，主要在較高地区。愈是近海地面，雨量愈少，有时甚至全年无雨，十分干燥。

羣島上奇特的动植物是科学家很感兴趣的問題。

秘魯洋流，速度很快，每天可达一百余公里，在适当的环境下，从极地只要8天或10天便可到达加拉帕果斯羣島，原来只有极地或寒带才能生长的企鵝（Penquins）、海豹（Seal）、信天翁（Albatross）等，也随着这股洋流来到加拉帕果斯羣島。例如在伊沙伯拉島的海湾附近，就有成羣的企鵝；在費南迪納島海濱有好几种海豹，其中有一种还会爬到海濱的紅树林上，这是别的地方沒有的現象。埃斯帕尼尤拉島，还有信天翁成为巢居。簡直是赤道上的奇迹。

羣島上最奇特也是最古老的动物是海龟（Torloise），这种海龟体形十分庞大，龟売直径可达1米，重約500磅，往往可以作为小孩的坐騎。西班牙語称为加拉帕果斯（Galapagos），1535年这羣島屿被发現时，遍地都是海龟，旅行家威廉·坦倍記載"五百人或六百人只吃海龟，都可以供应好几个月。"后来的人也有同样的发現，因此把这羣島称为海龟羣島，譯音作加拉帕果斯。

島上最普遍的动物是蜥蜴，小的一种顏色黑得和熔岩差不多，在岩石的裂縫中鉆进鉆出。較大的一种，在熔岩的洞穴中可以找到。最大的一种称为海蜥蜴，大約1米长，是过去时代海濱蜥蜴的残留种。

这两种动物在世界上别的地方已經沒有存在，对于研究生物进化有很大的价值。1835年达尔文作环球旅行时，曾到島上观察过一段时間，进一步証实它的物种原始的学說。直到現在，大海龟还是羣島上并不罕見的动物。它們經常在海濱吃多汁的仙人掌，或者蹣跚爬行到水池边晒太阳。一些不知名的海鳥，十分馴服，它們常站在旅行者的手臂上，非用棍棒方能驅散。

羣島上的植物也很特殊。旅行者除非幸运地碰上一个不常有的雨季，在海濱可以看到綠色的植被。一般都只能見一些分布稀疏的灰褐色的灌丛。或者在鋸齿状的火山岩上，生长着权砑突出的仙人掌，和沿海边的一条狹窄的紅树林。愈向內地，地面慢慢上升，到了大約150米高处，景象完全改变，經过一条过渡性的狹

（下轉第66頁）

問題討論

經济地理学不应該研究生产发展的规模和速度嗎?

陈漢欣　林幸青

解放以来,特别是大跃进以来,全国广大經济地理工作者和有关学科的同志們一道,广泛参加了有关生产布局的各項实际工作,不仅对布局的現状进行了許多研究,而且根据国家建設的需要,对远景布局問題也进行了不少探討,为經济地理学的进一步发展开辟了广闊的前途。但与此同时,經济地理学在实际工作中也碰到了不少困难,暴露了自己的弱点。其中一个比較突出的問題是:在各种实际工作中,有关部門往往希望經济地理工作者在研究某一地区或某一生产部門的远景布局时,对生产的发展規模和速度結合起来研究,以便对經济建設更好地起到参謀作用。由于經济地理工作者过去对生产发展的規模和速度問題研究較少,因此,虽然花了不少精力研究并提出了有关远景布局中的发展規模和速度,却往往是依据不足,論証不透。

实际工作中所暴露出来的这个問題,在經济地理工作者中間是有不同看法的:有的同志認为关于生产发展的規模和速度的考虑和研究,是政府計划部門的事,而不是經济地理学的研究內容,非經济地理工作者所长,經济地理工作者搞这些工作是不适合的;但也有的同志認为經济地理学应該研究它,把它引到經济地理的研究內容中来,使經济地理学在解决社会主义建設中的实际問題时,发揮更大的作用。經济地理学究竟应不应該在研究生产布局的同时,也研究生产发展的規模和速度?而它又可否作为經济地理学的研究內容?这是值得經济地理学界共同研究和討論的重要問題。下面笔者提出一些粗浅的意見,拋砖引玉,以供討論;不妥之处,敬請批評指正。

*　　*　　*

我們認为經济地理学应該研究生产发展的規模和速度。这同我們对經济地理学的研究对象及其任务的理解有关。

关于經济地理学的研究对象,国內經济地理学界曾进行过多年的討論,但是至今还存在着不同的看法。不过当前为大部分人所同意了的意見是:經济地理学是研究生产的地理配置(分布)、各国家各地区生产发展的条件和特点的科学[1];但也有同志則認为經济地理学的主要研究对象是生产布局,生产布局的概念包括各个生产部門在地区上的分布,也包括各个生产部門的規模、发展速度,部門結构和相互联系[2];我們的意見是比較趋向于后一种看法的。

其次,关于經济地理学的任务,曾有不少人認为經济地理是研究現在的生产配置,描述和解释現有的生产配置現象及生产发展的条件和特点,以达到揭示生产配置規律的目的。我們認为,上述对經济地理学的任务这样看法是不够全面的。因为"馬克思主义的哲学認为十分重要的問題,不在于懂得了客观世界的規律性,因而能够解释世界,而在于拿了这种对于客观規律性的認識去能动地改造世界"[3]。因此,我們認为經济地理学的最重要的任务不在于揭示生产配置的規律,而在于掌握了这种規律之后,运用它来为进行合理的生产布局服务、去改造过去形成的不合理的生产布局現象,并为远景的合理的生产布局提供科学依据。只有这样,經济地理学才能在伟大的社会主义—共产主义的建設事业中作出它应有的貢献,并为学科本身的发展开辟不断前进的道路。

基于上述的認識,我們認为,把生产发展的規模和速度問題拒之于經济地理学的研究范围之外,是有害而无益的。經济地理学以研究生产布局为中心內容,这是毋庸置疑的。但生产本身总是有数量和质量的,质量的好坏通常总是通过数量来体現,同时又不断发

---

1) 曹廷藩:"关于經济地理学的一些基本問題",地理,1961年4期。
2) 吳传鈞:"經济地理学——生产布局的科学",科学通报,1960年,19期,595頁。
3) 毛泽东:"实踐論",毛泽东选集第一卷,281頁,人民出版社,1955年。

展变化的。經济地理学如果只研究生产分布而不研究生产发展的規模和速度，那是难于理解的，并将是空洞无物的。特别是研究近期和远景的生产布局，如果只是泛泛地說在地区安排上应当如何分布就算合理，而提不出一定的規模和实现的步驟、速度，那将是紙上談兵，起不到、至少是沒有完全起到指导社会主义建設的应有的作用。几年来的实际工作的一些具体事例也完全証明了这一点。因此，我們認为，只有将生产的地区联系（分布）和生产的內部联系（規模、发展速度、比例关系）結合在一起来研究，才能眞正完成經济地理学作为研究生产布局規律科学的任务。道理很明显，沒有規模便无所謂具体布局，在世界上沒有只有規模而沒有分布的生产，也沒有只有分布而沒有規模的生产，規模和分布总是联系在一起的。并且这种規模和分布总不能离开一定的时間而独立存在，因为我們所要研究的生产布局是在一定历史时期的具体事物。因此，生产規模就不能不具有时間性，自然也就包含着速度問題。所以，我們認为研究生产发展的規模和速度，应該是經济地理工作者份內的事。

有这样一种意見：認为經济地理学研究了生产发展的規模和速度之后，就会离开全面而深入地研究生产布局的中心，影响到我們的成果质量。我們認为事实恰恰相反，經济地理学正是为了全面而深入地研究生产布局，才把生产发展的規模和速度納入自己的研究內容中来的。我們知道，生产布局有其客观的規律性，在一定社会形态下，有它的一般的規律和一般原則。但是，仅有这一般的規律和原則，是否能圓滿地解决生产布局中的一切問題呢？是否能完全适用于各种生产部門不同規模企业的具体布局呢？显然是不能的。因为它們在各个阶段、各个地区所依据的布局条件是有所不同的。因此，不同規模的生产企业还应該有不同的具体的布局原則。例如我們要求全国的鋼鉄工业要有一个合理的布局，这就必須把大、中、小型即規模不同的鋼鉄企业，根据需要和可能在全国范围內适当地配置起来。究竟怎样配置才算合理？必須首先对鋼鉄工业的規模和发展速度以及达到这种規模和速度的各种条件有所了解和研究，然后才有可能提出大、中、小型不同規模的鋼鉄工业的具体布局原則作为进行合理布局的科学依据。另一方面我們也不难看到，如果对各种生产部門的大、中、小型企业的規模及发展速度的差异，不进行具体的分析和研究，就不仅难于掌握不同規模生产企业布局应有的不同原則，无法揭示千差万別的生产发展的条件和特点，而且更使生产布局的一般規律和原則失去基础而无从掌握和运用。因为一般是通过特殊而总結出来的，共性是寓存于个性之中的。既不懂得矛盾的特殊性，自然也就难于掌握矛盾的普遍性。这不仅不能使生产布局落实，并且难于进行生产布局的具体研究。由此可以看出，經济地理学研究生产布局是建立在生产发展的規模和速度的研究基础上的。不首先对生产发展的規模和速度有所研究，就无法全面而深入地开展生产布局的研究工作和确切有效地解决生产布局的具体問題。

有些同志同意經济地理要研究生产发展的規模而不主张研究生产发展的速度，認为速度离經济地理学的研究对象"实在太远"，覚得布局和規模有关，却不一定和速度有关，速度快慢对生产布局的形成沒有很密切的关系，研究远景布局时，可以只研究远景发展規模，而不必提出发展速度。这种看法也是值得商榷的。我們認为規模和速度实际上是不可分割的，因为生产規模总是有时間性的，时間卽事物运动的过程，过程必有长短，这种过程的长短便是速度快慢的表現。換句話說，速度是生产发展在单位时間內所达到的水平，規模是一定生产水平下的生产数量。我們考虑某一时期某一生产部門的規模究竟是大一些合理还是小一些合理的問題，实际上在許多場合便是速度快一些合理还是慢一些合理的問題。只有規模而沒有速度的布局是难于检驗其合理性的，因为經济地理学并不是靜止地、孤立地研究生产布局，而是从生产的发展变化中来研究生产布局的。生产发展速度和生产发展規模一样，不是"离生产布局太远，沒有很密切的关系"，而是和生产布局有不可分割的关系，要想使生产布局眞正合理和落实，就必須在研究生产規模的同时，也認眞研究生产发展的速度。經济地理学所以要研究生产发展的規模和速度，不决定于人們的主观愿望，而是因为經济地理学所研究的主要对象生产布局和生产发展的規模和速度在客观上有着內在的必然联系。

也許有的同志会怀疑：为什么經济地理学在它的过去的历史中，一直沒有提出研究生产发展的規模、速度的問題，今天却提出經济地理学要研究它？这是否有必要？关于这个問題，我們是这样看的：一方面，由于我国的經济地理学还很年輕，水平还不高，所以，究竟什么是它的研究对象、它的任务是什么、研究內容又包括哪些等問題，人們的認識都还有出入，特别是在过去长期脫离实际的情况下，更不容易一下子把問題徹底弄明白。如果以过去經济地理学沒有把生产发展的規模和速度作为自己的研究內容为理由，得出今天也沒有必要去研究它的結論，則无异于反对物理学在18世紀沒有研究电学因而今天也不应当研究电学一样的毫无理由。因此，我們沒有理由也沒有必要在經济地理学尙未发展成熟的时候，就限定它的研究內容，不要

以为除了生产分布以外其他都不是經济地理工作者的本行，"划地为牢"只会使自己裹足不前。另一方面，我們回顾过去經济地理的研究情况，不难发現經济地理学实际上早就和生产发展的規模、速度等問題打交道了。例如談到东北区是我国最重要的工业基地的时候，經济地理总是不能不运用东北区鋼鉄、煤炭、重型机器制造等工业所达到的生产規模以及它們在全国中的地位来說明；又如在談到解放后我国生产布局逐步变得合理的时候，便引用解放前后沿海地区和內陆地区工农业生产发展速度的差异及其比重的变化来使人得到深刻印象的。不过以往經济地理工作者主要是利用現时已經形成和达到的生产規模和速度来闡明生产布局的現状和生产布局在不同历史时期的变化，这和作为无产阶級的經济地理学当时发展水平較低，着重于生产布局現状的描述和說明的情况是相关联的。而近年来通过大量实际工作，經济地理在参加各种远景生产規划工作中，已經开始对远景的生产規模和发展速度进行了研究。但却还有不少同志因为在这方面碰了釘子感到研究这些問題棘手，想把它推出經济地理学的研究內容外去。从上面的分析中，可以充分說明問題的关鍵不在于經济地理学的研究范围，而在于工作者本身的业务素养。今天社会主义建設的客观形势已經向經济地理学提出了在掌握生产布局規律的基础上，对工农业生产的近期和远景的合理布局进行研究的任务。为了很好完成这个任务，滿足客观要求，我們必須对工农业生产近期和远景的規模及速度进行研究。我們要毫不动搖地确定規模和发展速度是經济地理学研究內容的一个重要方面，它正表示着經济地理学走上一个新的发展阶段。

但是，經济地理学的主要研究对象到底还是生产的空間表現形式，而不是別的形式。因此，我們又認为，尽管經济地理学必須研究生产的規模和发展速度，却不能把它作为自己的主要研究对象。因为，規模、分布、发展速度三者之間虽然有不可分割的关系，但仍然是互有不同的。它們分別表現着社会生产互相联系而又有区别的三个方面，經济地理学研究規模、速度其目的是为了更合理地进行生产布局，帮助它更客观、更准确地解決和回答生产布局的問題。所以，我們認为經济地理学是要研究規模速度但又不能把它作为主要对象来研究。把規模、分布、速度三者綜合在經济地理学的研究之中，并使对規模、速度的研究服务于生产布局，从部門角度出发，就能够較为完善地反映部門生产体系的特征及权衡其合理性，从地区的角度出发，則能較为完善地反映地域生产綜合体的特征及权衡其合理性，使經济地理学在社会主义建設中起到更大的实践作用。

*　*　*

有些同志認为，經济地理学研究規模、速度，是"越俎代庖"的行为，混淆了經济地理学和經济学、特別是国民經济計划原理的研究对象。我們認为这只是表面的看法，实际上并非如此。因为經济地理学并不以研究生产发展的規模和速度为滿足。經济地理学的主要研究对象是生产布局。但是經济地理学用什么去揭示生产布局的規律呢？我們認为規模和速度便是两个經常使用的重要武器。这样，就不难明白，經济地理学和經济学研究規模和速度的不同点在于：同样是生产发展的規模和速度，在經济学特別是国民經济計划原理中是研究的"的"，而在經济地理学中却是研究的"矢"，即以規模、速度之"矢"射生产布局之"的"，这就是它們的明显区别。因此，經济地理学不是自己"另起炉灶"去研究生产发展的規模和速度，而是大量而充分地利用經济学对这方面的研究成果来为生产布局的研究工作服务。既要达到"大量而充分地利用"的目的，自然就应該懂得怎样去利用，就应該掌握研究生产发展的規模和速度的必要方法，具有鉴別有关学科提出来的規模、速度是否合理的能力。也惟有这样，在有关学科沒有提出規模、速度的研究成果而又需要研究規模和速度的情况下，經济地理学也能"自力更生"，使生产布局的研究成果有充实的內容和可靠的依据。

有些同志以"考虑規模和速度是政府計划部門的事"为理由，来否定經济地理学研究这些問題的必要性，是不恰当的。在这里应当把作为科学研究內容的規模、速度和政府計划部門編制的国民經济計划中的規模、速度明确区別开来。首先我們并不是象計划部門那样全面地研究国民經济各部門生产发展所有的具体規模和速度，而只是研究与生产布局課題有关的規模和速度；其次，我們研究的目的是为生产布局服务，以生产布局的研究成果提供有关部門参考，但政府計划部門制定的国民經济計划中所規定的生产規模和速度，却带有"权威"的性質，要由生产部門来貫彻执行的；再次，我們所研究的規模、速度不象政府計划部門那样具体、細致，而是側重于对远景发展的科学預測，是某一时期的生产发展的可能幅度，带有一定的輪廓性和阶段性，一般来說是比較粗綫条的科学設想。如果我們不分清这些区別，那在实际工作中就有可能出現包办代替的現象，并且也不一定能把工作做好。但也不要忘記，生产布局的規律取决于社会主义基本經济規律，从属于国民經济有計划按比例发展規律，因此，經济地理的研究工作从这个意义上来說，和国家經济計划工作的关系是十分密切的。

土壤地理室内实习图表作业的意义*

刘光謙　張景林

土壤地理学是土壤学和自然地理学之間的一門跨界科学。土壤地理学是研究土壤在地理环境綜合影响下的发生、发育和分布規律的科学，研究的最終目的是为生产实践——尤其是农业生产实践服务。

土壤地理学在我国高等学校的地理系当作一門自然地理要素課开設，由于地理系学生沒有专門学过普通土壤学，这門学科被設置为：土壤学基础与土壤地理学，教材內容由土壤学基础知識与土壤地理学两部分共同組成。

土壤地理学的性質，决定了土壤地理学的研究方法，它一方面要采取土壤学的研究方法，同时也要广泛应用自然地理学的研究方法，不但要揭发土壤內在的物質和能量的轉化与交换規律，而且要闡明土壤与它所处的环境条件之間的物質和能量的轉化与交換規律，因而在具体研究方法上，不但要采用土壤理化、生物学的分析試驗方法，而且要广泛采用地理調查、地理分析法来研究土壤。

土壤地理学是一門比較年輕的自然科学，所以它的室內实习內容，还是一个沒有得到徹底解决的問題。目前国內高等院校地理系的土壤地理室內实习內容，基本上由两大部分組成，即土壤的理化、生物分析和土壤的图表作业。

本文拟就我們在采用图表作业，作为土壤地理室內实习內容的工作过程中的一些經驗，談談我們的体会，以作为研討土壤地理室內实习問題的一个例子求教予諸位。

土壤图表是反映土壤性質和空間分布規律的直观形式之一，而且是最主要的基本形式，它不但能够把土壤內在性質形象而直观地展示在讀者面前，使讀者閱讀起来甚为方便，而且能够显示出土壤性質、土壤分布的科学規律性，使土壤內在性質、分布規律了如指掌，同时对生产部門应用土壤研究成果于生产实践，也有很大的現实意义。土壤图表作业，不是为作图表而作图表，它是学习土壤学基础与土壤地理学的必要方式之一，它是帮助同学理解土壤地理学理論的教材之一，同时也是培养和訓練同学土壤地理基本技能技巧不可缺少的一环。

土壤图表形式是极其丰富多彩的，但归納起来主要是：表征土壤空間分布的地理图法和显示土壤发生学特征的几何图示法。例如土壤类型分布图、土壤垂直分布图、土壤区划图等就是表征土壤空間分布的地理图；土壤剖面形态特征图、土壤理化生物特征剖面图、土壤性質变化曲綫图，以及土壤性質之間的相关曲綫图、土壤性質与其所处的环境条件相关曲綫图等，就是显示土壤发生学特征的几何图示法。

土壤图表的制作因图表种类而不同，土壤分布图的制作一般是先在野外調查过程中制成草图，而后在室內整理清繪；土壤剖面或曲綫图，一般是根据具体数据在室內制作。但是从同学学习的角度看，除此以外，还应該包括图表的閱讀和分析这个环节。

土壤图表的閱讀，对学习地理专业的人来說是有許多有利条件的，例如土壤类型分布图，就是地图学中的一种专門性地图，因此有关地图学閱讀的一般常識，地理系同学是已經具有了一定的基础。但是，这并不意味着地理系学生不需要閱讀土壤图，就能够閱讀土壤图的所有內容了。相反地，要想熟練掌握和运用土壤图的內容，还需要进行土壤图的閱讀和分析的反复練习，否則很难設想同学們能够自己閱讀土壤图和应用土壤图，何况土壤剖面图、土壤性質的变化曲綫图等，对地理系同学来說，还是一种接触比較少的图表。为了要制作好土壤图，也需要認眞閱讀土壤图，因为土

---

* 本文曾得到楊凱和杜甫亭、张崇信等同志提供宝貴意見，特此一并致謝。

壤图的制作，和其他专門性地图一样是有一定的制图原則和依据的，不單純是制图的方法技巧問題。由此可見，土壤图的閱讀和分析，是土壤地理室內实习图表作业中不可缺少的一环。

我們在閱讀土壤类型分布图当中，选择了我国土壤分布图作为閱讀分析对象，因为地图集中，不但有中国土壤分布图，而且有影响中国土壤形成发育和分布規律的成土因素图，这些图具体是指：中国地形图、中国植被图、中国气候图和中国地質图等，这样对閱讀分析中国土壤分布規律有很多方便之处，可以将中国土壤分布图与中国地形图、中国植被图、中国气候图、中国地質图进行对比分析，从成土条件与土壤之間的內在联系中，寻找中国土壤的分布規律，解释中国土壤分布規律的形成原因，而不是机械地死背硬記中国土壤的分布現象。中国土壤图的具体閱讀过程是，首先让同学閱讀中国土壤图的一般情况，如土壤图的名称、比例尺、投影法、制图单位、表示方法、成图时間等。然后让同学閱讀土壤图上的土壤类型有哪些？分布范围最广泛、分布面积最大的是哪些土壤类型？各区（按大的自然区）分布的主要土壤类型是什么？每人分别（或小組）任选一种土壤类型計算它的面积大小（用求积仪或透明方格紙法），并計算出它在全国总面积中所占的百分数。面积計算过后，将中国土壤图与其他要素图（指中国地形、植被……等图）进行分别对比分析，例如中国土壤图与中国地形图对比中，看看什么地形条件下分布着什么土壤，土壤分布界限与地形界限是否一致，一致或不一致发生在哪些地方，一致或不一致的差异程度大小怎样，是什么原因？地形在土壤分布規律中起着什么样的作用？土壤分布規律能否說是地形决定的？其他要素图与土壤图的对比分析依此类推。当分項对比分析作完以后，从綜合观点分析中国土壤分布規律与环境条件之間的关系，并总結出中国土壤分布的具体排列形式。最后用文字或示意图把它記述或描述下来。

根据对中国土壤图閱讀分析所得出的規律，选择适当的經度或緯度綫，作中国土壤分布的縱断面或横断面图。我們在作这种图时，选用了东經 110° 作中国土壤分布的縱断面图，北緯 35° 作中国土壤分布的横断面图（見图 1，图 2）。因为东經 110° 和北緯 35° 在我国是两条比較具有代表性的經緯綫，当然任何經度或緯度綫上都可以作土壤縱剖面或横剖面图。

断面图的具体作法是：应用直角座标系，以横座标代表經度（或緯度）长度，确定为适当的水平比例尺，我們采取原图 1:18000000 比例尺，沒有加以改动。以縱

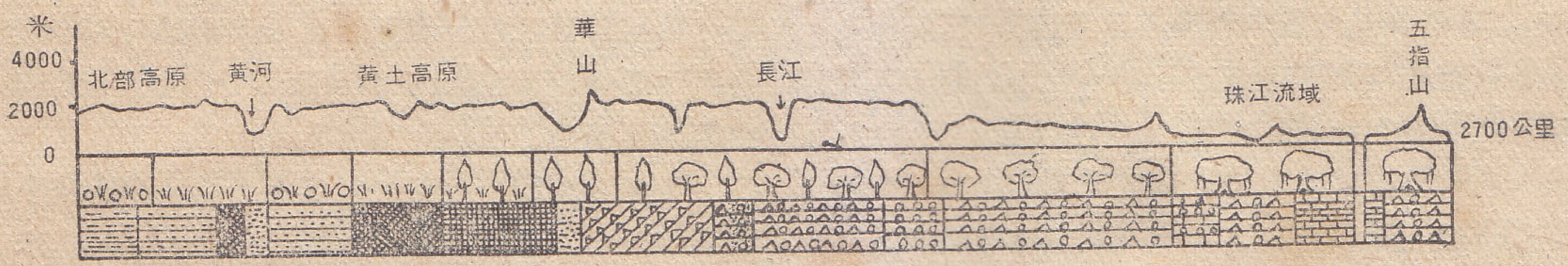


图 1　中国土壤横断面图



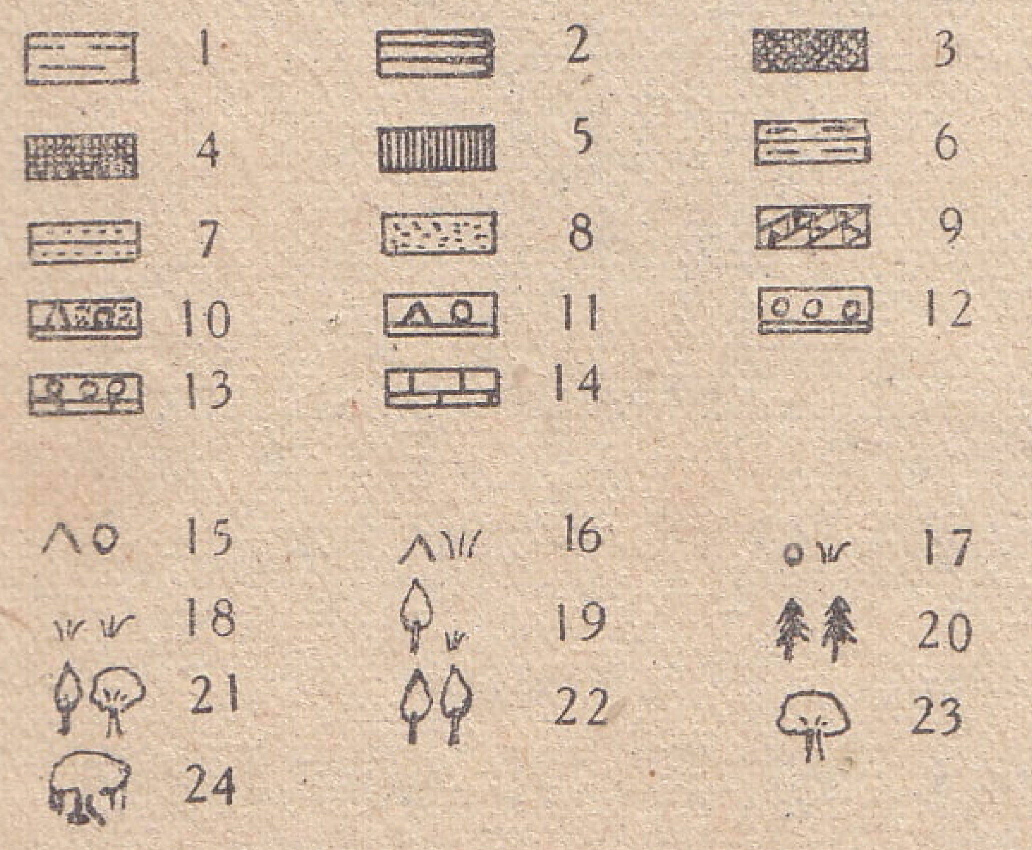


图 2　中国土壤縱断面图

1.高山荒漠土，2.山地草甸土，3.灰褐土，4.褐土，5.原始褐土，6.棕鈣土，7.栗鈣土，8.冲积土，9.山地棕壤，10.山地灰壤、黄壤，11.山地黄壤，12.黄壤和紅壤，13.紅壤、山地黄壤，14.砖紅壤，15.高原冻荒漠，16.高山草甸灌丛，17.荒漠、半荒漠，18.草原，19.森林草原，20.亚高山針叶林，21.落叶、闊叶、常綠闊叶混交林，22.夏綠林，23.闊叶林，24.热带雨林。

座标代表地势拔海高度，确定适当的垂直比例尺，为了在图幅上表示明显起見，我們把垂直比例尺作了适当調整，采用1:360000作为垂直比例尺，放大了五十倍，一般放大倍数的幅度在50—100倍范围內。在中国地图集中，中国土壤图、中国地形图、中国植被图、中国地質图都是統一采用1:18000000比例尺作各自的比例尺，因而不存在各图幅之間比例尺不統一所引起的問題（只有中国气候图的比例尺不統一，但我們沒用）。

比例尺确定后先利用地形图作成中国地形剖面图，而后根据各个地段所分布的土壤类型塡繪上土壤断面分布范围，并作好图例符号，最后在横座标下面的各相应地段注入植被。图作完后，注上图名、图例符号、比例尺，并写上作者姓名等（具体成果見图1，图2）。

作图时应注意下面几个問題：首先要确定适当比例尺，勿过大过小，并在草稿紙上試作，認为沒有問題时再往作图紙上作。其次要作到成图必須表現以土壤为主体，图例符号不要造成宣宾夺主現象。当然也应該注意图幅的整洁美观和艺术性。在截取經、緯綫长度时，經綫是直綫，可以直接截取，緯綫有一定弧度，就要設法消除弧度可能引起的誤差，使所截取的长度尽量和地图上經緯綫的实际長度一致。

土壤理化成分剖面图的閱讀，先选定要閱讀的图幅，一方面要选择具有代表性而且是典型的图，例如在选择土壤腐殖質剖面图时，应选择黑钙土、草甸土之类的腐殖質剖面图为宜。再如选择土壤碳酸盐剖面图时，就应該从北方鈣質土当中选择具有代表性、典型性的碳酸盐剖面图，不宜在南方土壤类型中找碳酸盐剖面图。其次要注意所选用閱讀的土壤理化成分剖面图的內容，最好和要制作的土壤理化成分剖面图相呼应，不要閱讀甲种图，制作乙种图，两者脫节对巩固讀图知識和制图方法技术都有所不利。当然，时間允許的話，我們可以广泛閱讀各种各样的土壤剖面图，也可以制作各种各样的土壤剖面图，但受客观条件的限制往往作不到这一点，因此我們对讀图、制图还应选择其中最主要的、典型的图幅，以便达到举一反三的目的。今以土壤盐分剖面图为例說明剖面图的閱讀方法（見图3）。先观察土壤盐分剖面图中縱、橫座标各代表什么？水平比例尺和垂直比例尺各是多大，各种溶盐成分在座标系中是如何排列和表示的，縱座标軸的两側各表示哪些离子，阳离子表示在座标軸哪一側，阴离子表示在座标軸哪一側。阳离子是怎样排列的，哪些阳离子靠近座标軸，向外側依次是哪些阳离子。阴离子是怎样排列的，近座标軸和远座标軸处各排列着哪些阴离子。阳阴离子在座标軸两側排列順序的規律性是什么？在图中任找一点讀出它的阳（或阴离子）离子含量，讀出土壤剖面20厘米以上的主要盐类成分，哪些占的量最大，讀出20—125厘米土层中盐类成分，哪些占的量最大，各种盐分在土壤剖面中的分层情况如何？最后根据占数量最大的盐类成分，推断这种盐土属于什么盐土，是氯化物-硫酸盐盐土，还是硫酸盐-氯化物盐土。

在閱讀了盐土的盐分剖面图的基础上，根据事先选定的盐土盐类成分分析数据，作盐土的盐分剖面图。先确定座标系和縱、橫座标所代表的內容，一般是縱座标代表土层深度，橫座标代表盐类成分含量，随卽确定縱座标軸两側各要表示的阳、阴离子，卽阳离子放在縱座标軸的左側，阴离子放在座标軸的右側，然后根据阳离子中各种离子含量的多少，排定距座标軸远近的次序，一般是含量少的排在靠近座标軸处，含量多的依次向距座标軸远处排列；阴离子的排列也是这样。根据土层深度数据确定适当垂直比例尺，并換算成制图的長度单位，明确标示在垂直比例尺上；根据盐分含量的数据，确定适当的水平比例尺，以含量数值最小者为基本制图单位，把所有的盐分数据换算成制图单位，并取一定的整数作制图单位明确标示在水平比例尺上。最后根据所换算的制图数据进行描点、联綫，并作出图例符号，注明图名。如果是閱讀或制作土壤的其他理化成分剖面图，原理、方法基本同上，只不过所表示的具体內容不同而已。

从上述举例中，我們对土壤地理室內实习中图表作业的意义有下面几点体会：

（1）帮助和加深了同学們对土壤地理学习的兴趣和对理論知識的理解。土壤地理学是一門理論性很强、而且实践性又很广泛的科学，在講述土壤分布規律、土壤內在特性——土壤理化、生物学特征时，往往不易理解或理解不深，甚至覚得理化、生物学等性质不

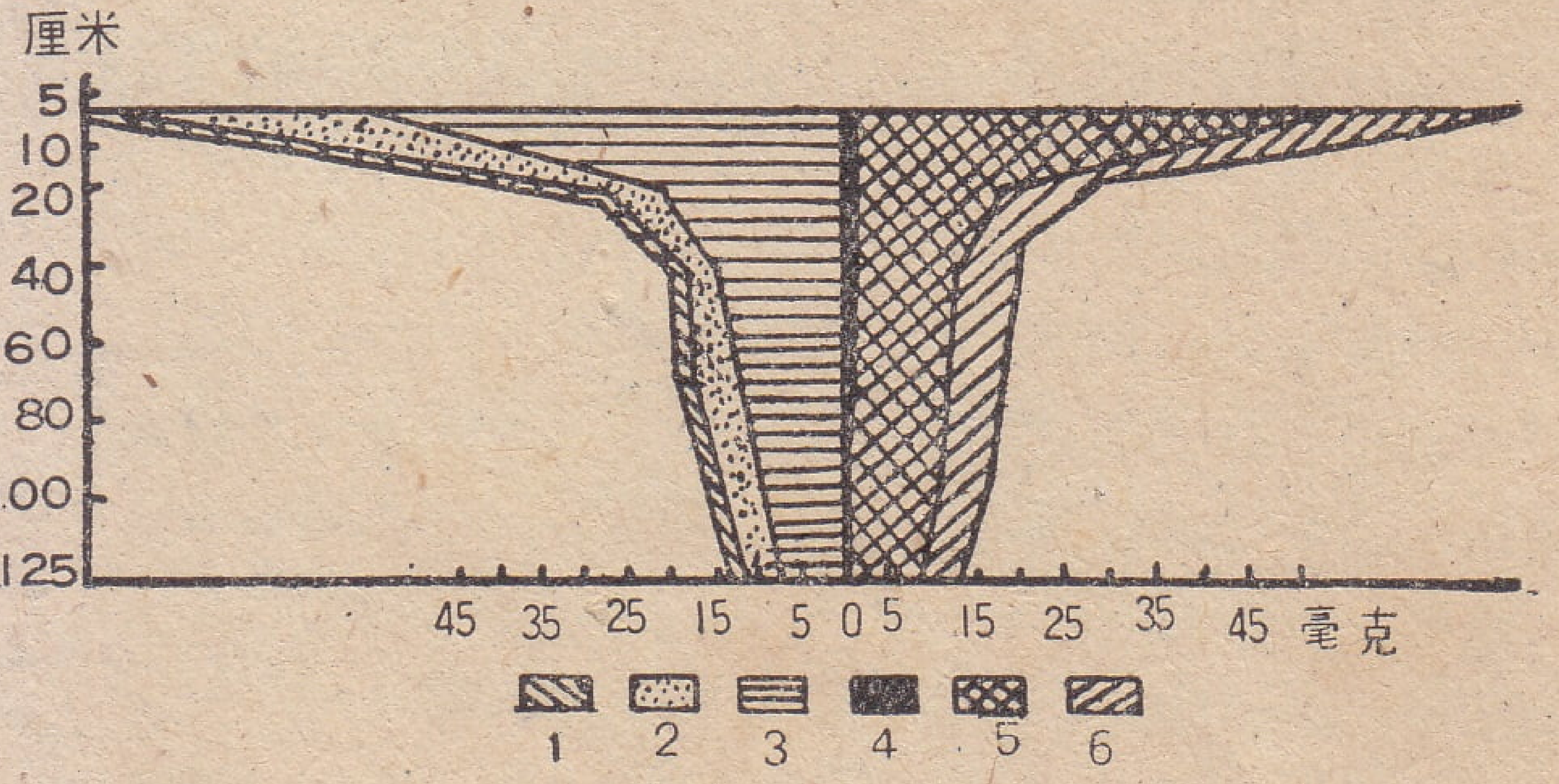


图3 盐土的盐分剖面

1——Ca^{++}，2——Mg^{++}，3——Na^{+}，4——HCO_3^{-}，5——Cl^{-}，6——SO_4^{--}。

够具体直观，尤其对理化分析数据多有干枯无味的感觉，因而同学学习中就有死背硬記現象，严重影响学习质量。把图表作业和理化分析、課堂講授有机配合起来以后，对課堂講述的理論知識，学习中所碰到的具体数据，就感到不是深奥难懂、干枯无味的东西了。如作过土壤盐分剖面图的作业以后，觉得盐土盐分含量数据并不是一堆干枯无味的数字，而是可以捉摸得到，而且能够說明盐土内在属性不可缺少的論据，从盐土盐分含量的数据还可以說明盐土改良及其生产实践意义。因而土壤理化成分数据，引起了同学們在学习过程中的广泛重視，学习过程中，把土壤理化成分分析数据、土壤理化性质制成图表。

(2) 丰富和充实了土壤地理室內实习內容。土壤地理学的室內实习，如果仅限于单純的理化分析，对师范学院地理系来說会碰到一系列具体問題，例如受学时、仪器設备的限制等，更重要的是是否符合师范地理系的培养目标問題。如果在搞土壤理化分析的同时，再配合上一定的土壤图表作业，这样不但能够从理化分析方面驗証土壤性质，掌握土壤的理化研究方法技术，而且可以从图表方面闡明土壤內外性质，这样不但对土壤的研究方法技术多了一个方面，而且从教学角度来講，也充实了实习內容，使实习內容丰富而多样化。

(3) 体現了土壤地理的地理学性質。土壤地理一方面要有明显的土壤学性质，同时作为地理系的一門課程来看，更需要有显明的自然地理学特性。但是，如果土壤地理的实习只以土壤理化分析作內容，它就只能主要体現土壤地理的土壤学性质一个方面，对土壤地理的地理学性质方面，就显得体現不足，这样的实习內容，似乎与农学院搞土壤分析为主的实习沒有多大区別，而地理系又不是土壤系，土壤地理又不等于就是土壤学，所以土壤地理的实习，还必須要有地理学的特色。

土壤地理实习图表作业中的土壤地图分析和制作、土壤剖面图的分析和制作，可作为土壤地理学地理性实习的代表，它可以帮助我們認識土壤的空間分布規律性，和从地图学的角度体現土壤地理学的地理学特性，因而它是土壤地理学的当然实习內容之一。

此外，应該指出的是，通过土壤地理室內实习图表作业，还可以为今后野外土壤地理实习工作打下有利的基础。

介紹我校地理园

山东荣成一中　宋济平

我校地理园分两区八角，有仪器設备二十多件(图1)。这些仪器設备大部分是自己动手制造的。几年来，我們用勤俭办学的精神，使地理园从无到有，从小到大，从不完整到比較完整，它在理論联系实际，提高地理教学质量以及配合其他学科等方面，发揮了积极作用。

一、观象区

全区共分四角：1.溫度、湿度观測角。設自制干湿表百叶箱，內有干湿球溫度表、最高最低溫度表和毛发湿度表(供冬季使用)，能够测得本地的日平均溫、月平均溫、年平均溫和全年絕对最高最低溫等。本地冷热的程度和冷热的变化，每一个学生都有比較深刻的感受。学生对于那些亲手测得的重要气溫数据，記得十分深刻（如年平均溫、1月平均溫、7月平均溫和全年絕对最高最低溫等)。学生掌握了这些資料，加上自己对本地冷热的感性知識，就好象手里有了一根尺子，不管講分省地理或者是分洲分国地理，都可加以比較，因而使全书的气溫教学由难变易，由呆板乏味变为生动有趣了。例如，講南极洲的时候，用1958年学生测得的本地最低溫（－16.5℃)，同南极洲的最低溫(－88.3℃)比較，使学生对南极洲的最低溫惊叹不已。“世界寒极”这一特点就是这样被他們記住的。

本地的气溫資料，对于了解作物的生长狀况，加强田間管理具有一定参考价值。例如，小麦在稳定气溫6—10℃的时候，迅速返青、分蘖，应及时浇返青水(如果水分不足的話)。但是，由于各地的地理位置，以及构成地理环境的諸要素不同，因而气溫达到这个程度的时間也因地而异。为了不失时机，必須通过长期的观测，摸出本地的規律，因地制宜。1960年我校部分

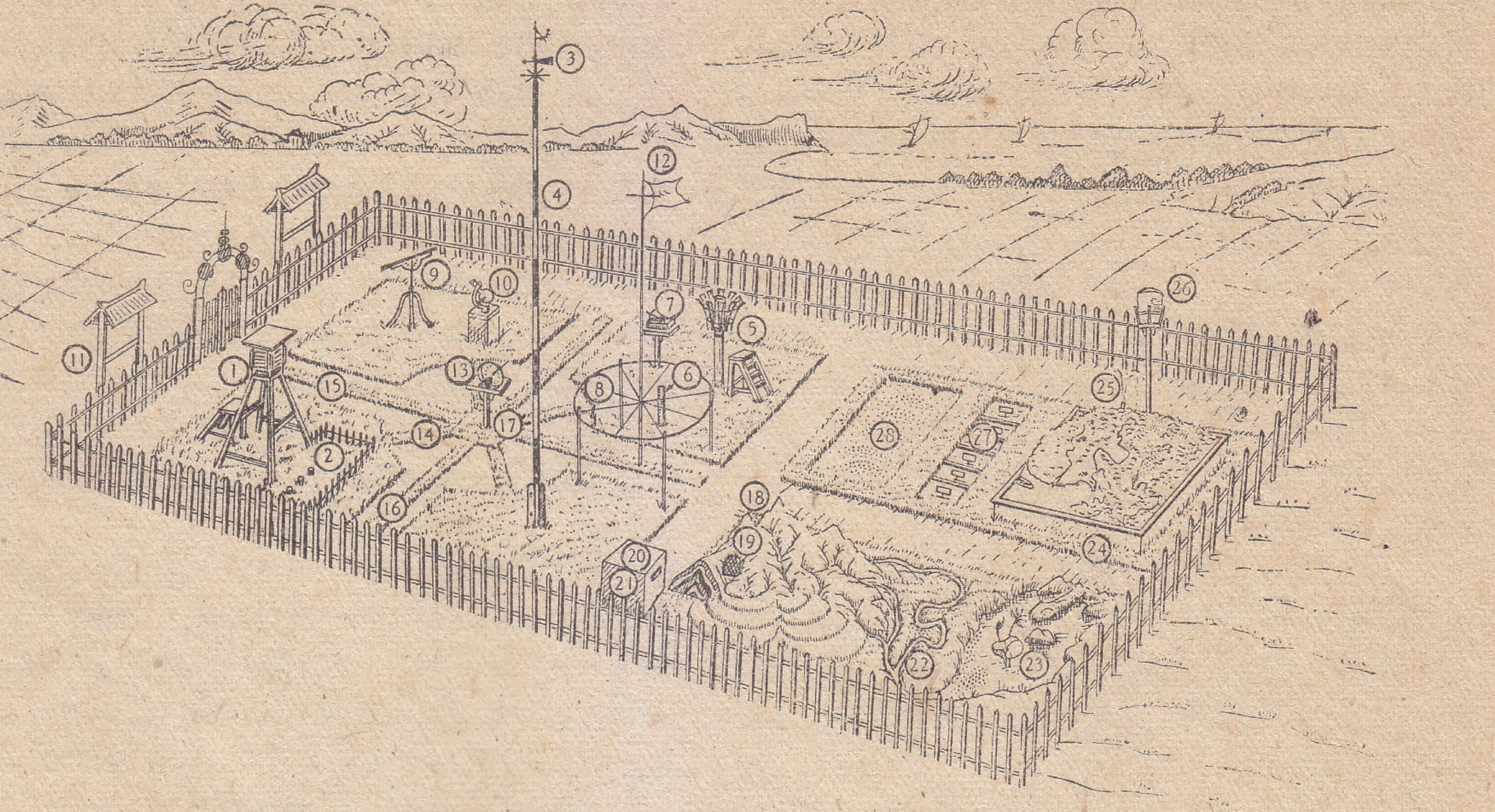


图1　①干湿表百叶箱，②地温表，③风向风速器，④测高杆，⑤雨量器，⑥测雪杆，⑦示度蒸发器，⑧环形测云器，⑨测角器，⑩日照仪，⑪气象报，⑫信号旗，⑬赤道式日晷，⑭方向盘，⑮經綫，⑯緯綫，⑰1平方米模型，⑱山丘，⑲兔舍，⑳蜂巢，㉑1立方米模型，㉒河流模型，㉓人造海，㉔中国地形模型，㉕噴泉，㉖水塔，㉗土壤盘，㉘沙盘。

麦田就是根据气温观测資料試澆返青水的，結果增产5%。事后学生高兴地說：“沒想到天气观测有这么大的用处”。

为了配合生物課和农业科学技术知識課，这里增設了地溫表（地面、地深5毫米、10毫米、15毫米等）。地溫表价格較高，用改造后的普通溫度表来代替，不但省錢，而且效果相当好（图2）。利用地溫表測得的資料，主要用作各种作物适时播种的参考。大家知道，花生播种早了，由于溫度低，发芽慢，种子容易腐烂；播种晚了，由于生长期縮短，影响产量。花生发芽的适宜溫度是稳定土壤溫度18℃左右，1959年，学生在地理园里于稳定土壤溫度达18℃时播种的花生，比附近一般生产队的早出土3—6天，并且苗齐苗旺，群众看了兴奋地說：“你們是老規矩里添了新道理，明年我們也試試看”。

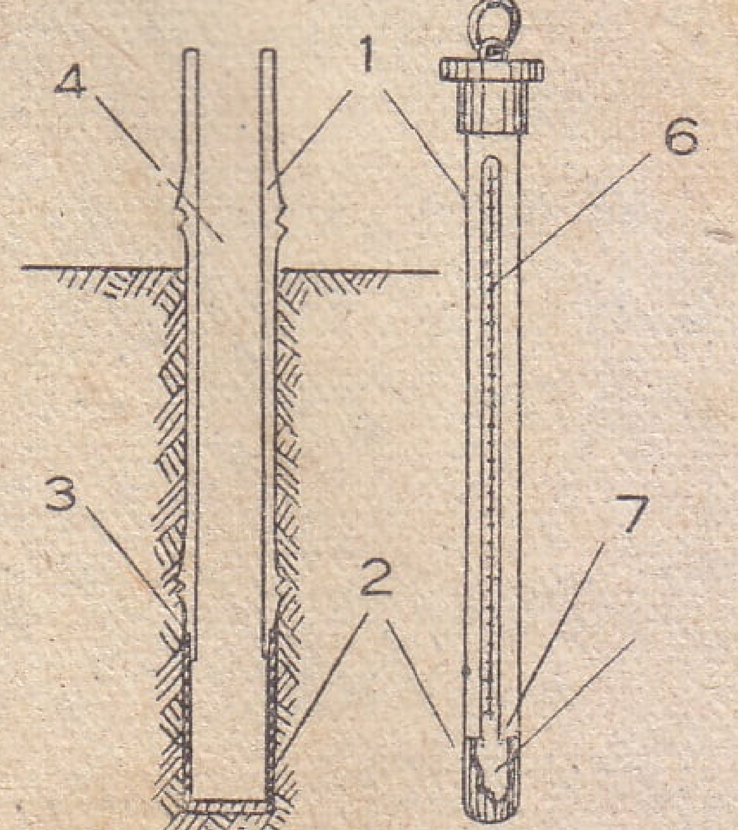


图2　1——竹管，2——銅質套管（利用銅質枪弹壳做），3——竹管与銅質套管接合处涂以防水漆，4——溫度表由此插入，5——銅屑，6——溫度表，7——石腊。

2. 风向、风力观測角。設置风向风速器，观測风向和风力，并且把观測資料按月制成风向频率图，算出各月风力强度平均值，連同記录一起保存好。利用这些資料講述风的知識，就好象給学生找到一把打开关鍵的鑰匙，許多难点迎刃而解。以比較难教的季风一題为例，开始即指定一个学生（参加观測的）向全班报告1、4、7、10各月的风向大势（我校位于季风区）。几年的資料都表明，1月份，风主要来自西北內陆，7月份，风主要来自东南海洋，4月份，风的变化是来自海洋的风，次数增加；来自內陆的风，次数减少，10月份风的变化情况与4月份完全相反。針对这些資料，教师概括一句：季风是一种在海陆之間随着季节的不同而轉变风向的风。指定另一个学生报告1月、7月风向频率、风的性质（結合本地的气溫、湿度資料）和风力平均强度，随后由教师归納两种季风的特点。即冬季风来自西北內陆，寒冷干燥，风力比較强；夏季风来自东南海洋，溫和湿潤，风力比較弱。为了使知識深化一步，教师紧跟着問一句：为什么冬季风和夏季风各有不同的特点？在学生因无法回答而产生新的求知欲的时候，教师再接着講述季风的成因。

把安装风向风速器的杆子自下而上分成若干米（杆子最好高出地面10米以上），以1米为一段，相間地涂上紅色和白色油漆，便成为一根測高杆。利用測高杆，既可随时訓练学生的目測能力，又可当做数学实

习的标杆。为防止风向风速器在冬季因冰雪固結而失灵，在杆子的下部横插进一对鉄閂，只要抽出其中的任何一根，就能将杆子顺利地放倒(图 3)，待风向风速器修好以后，再将杆子扶起来，并且把抽出来的鉄閂仍然插回原处。这样做的好处是无需爬上爬下，保証不发生事故。

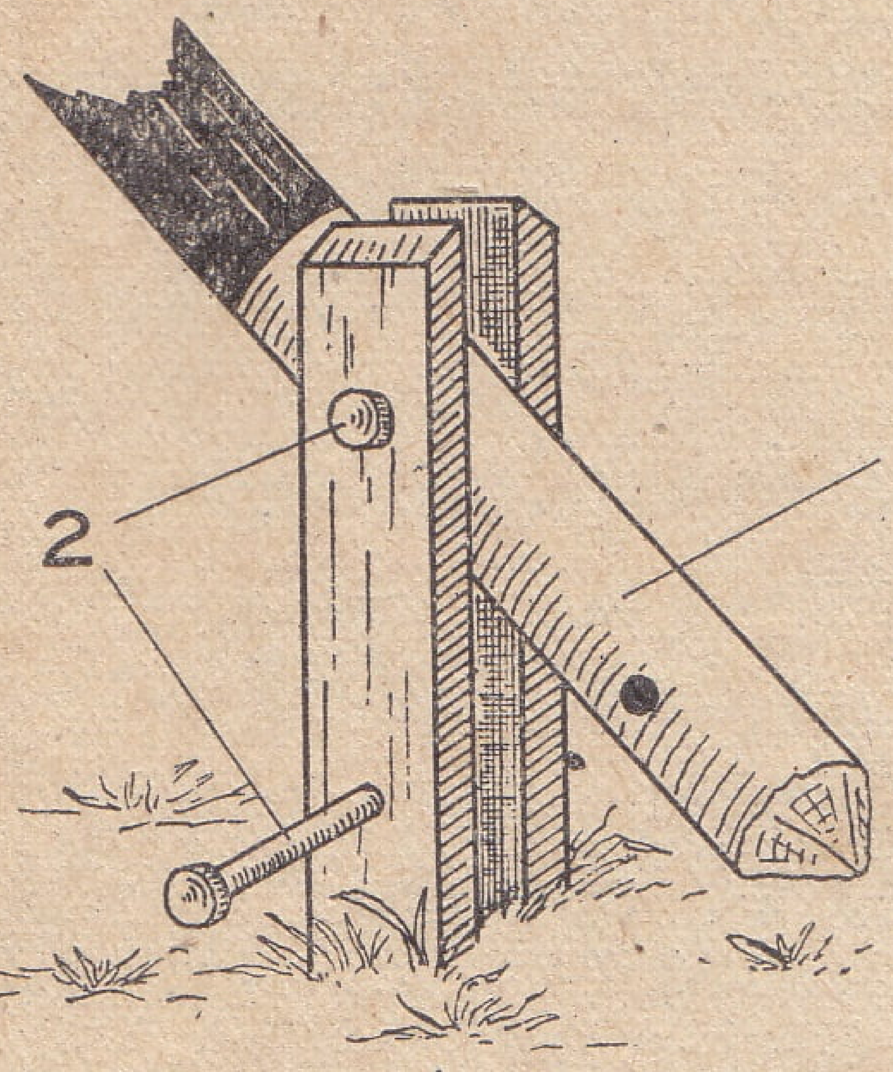


图 3　1——测高杆，2——鉄閂。

3.降水、蒸发、天空状况观測角。設置雨量器、测雪杆、示度蒸发器和环形測云器。利用雨量器能够测定本地各月降水量和全年降水量。这些資料对学生了解各地的降水情况很有帮助。例如，1960 年，学生测得本地的全年降水量为 780 毫米，以此同台湾省基隆附近的火浇寮的年降水量 6700 毫米比較，使学生立刻对那里丰富的降水量获得了深刻的印象。又如，把各月降水量作成柱状統計图，同济南各月降水量分布图比較，生动地显示出本地春旱不显著的特点。有些学生还能够通过联想，运用既得知識，进一步指出海陆分布是影响本省东西降水不同的主要因素，从而使地理思維得到新的发展。

示度蒸发器的面积为 360×260 (毫米)，水槽上装置槓杆，槓杆的一端用細繩連一个浮子放于槽內，重支距与力支距之比为 1:10，槽边安一个弧形标尺，刻度以毫米为单位，如果槓杆的力臂指在 10 毫米处，卽表示实际蒸发量为 1 毫米 (图 4)。把降水同蒸发的观测結合起来，对于了解本地水分的收支状况和田間持水量很有帮助 (水分的支出还包括径流等)，該項資料可以作为本地灌溉用水的参考。

环形测云器直径 3 米，高 2 米，共分八等分，用来观测天空的云量 (1/4、1/2、3/4、全阴)。

4.天象、日照观測角。設置測角器和日照仪。利用測角器能够测知本地的緯度 (根据北极星的高度)、太阳高度(每月观测一次，于 23—25 日地方时 12 点)、四季变化和地球运动等 (图 5)。例如，講到地球自轉的时候，选择一个晴朗的晚上，組織一部分学生到这里对着測角器的覘筒找星星 (避免不容易看出变动的星)，几分鈡以后再行观察，星星便离开覘筒而偏向西方。如此观察两三次，然后教师問学生:为什么星星总是向西方偏离? 这时，只要教师稍作启发，学生就能够作出正确的回答(因为地球在从西向东自轉)。等到下次上課，卽指定一个学生向全班报告观察的經过和結果，并且作出正确的判断。这样，地动的观念便在学生思想中树立起来。

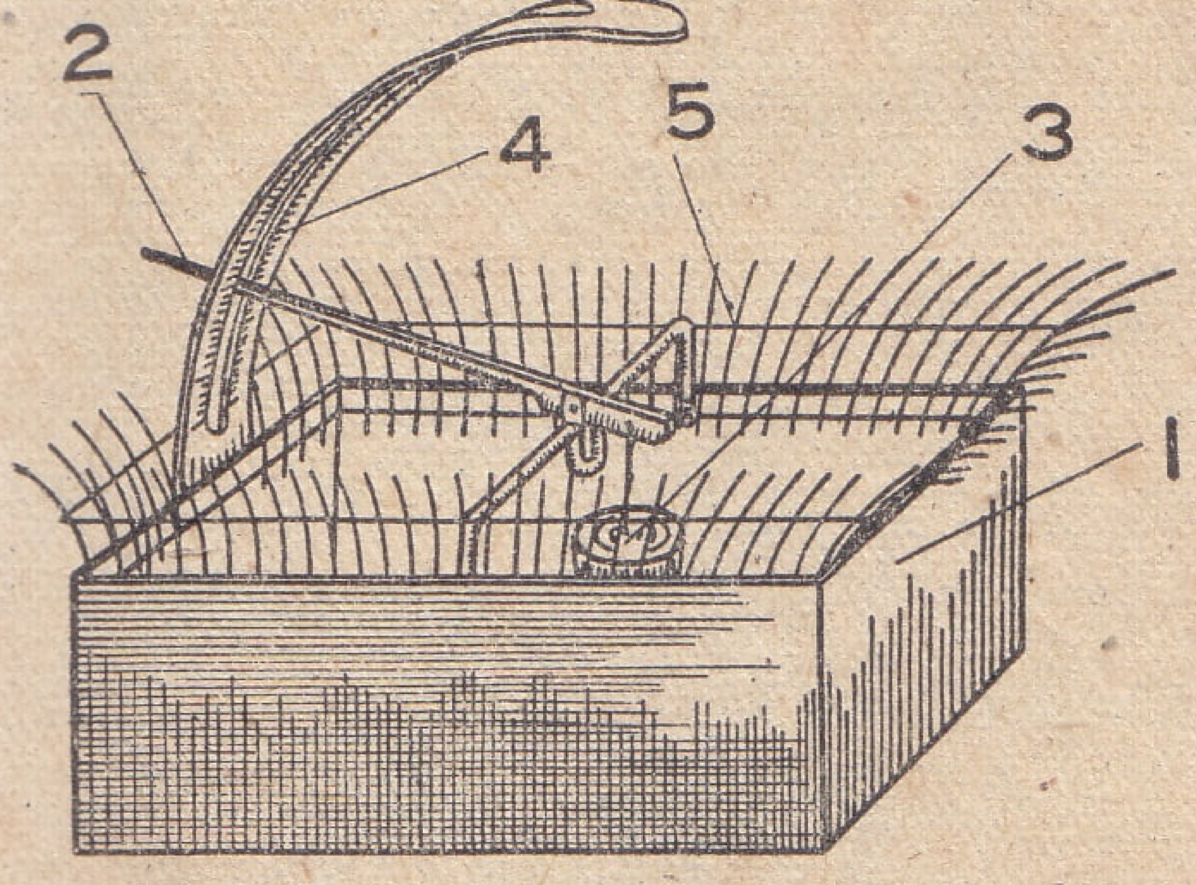


图 4　1——水槽，2——槓杆指針，3——浮子，4——弧形标尺，5——防鳥圈。

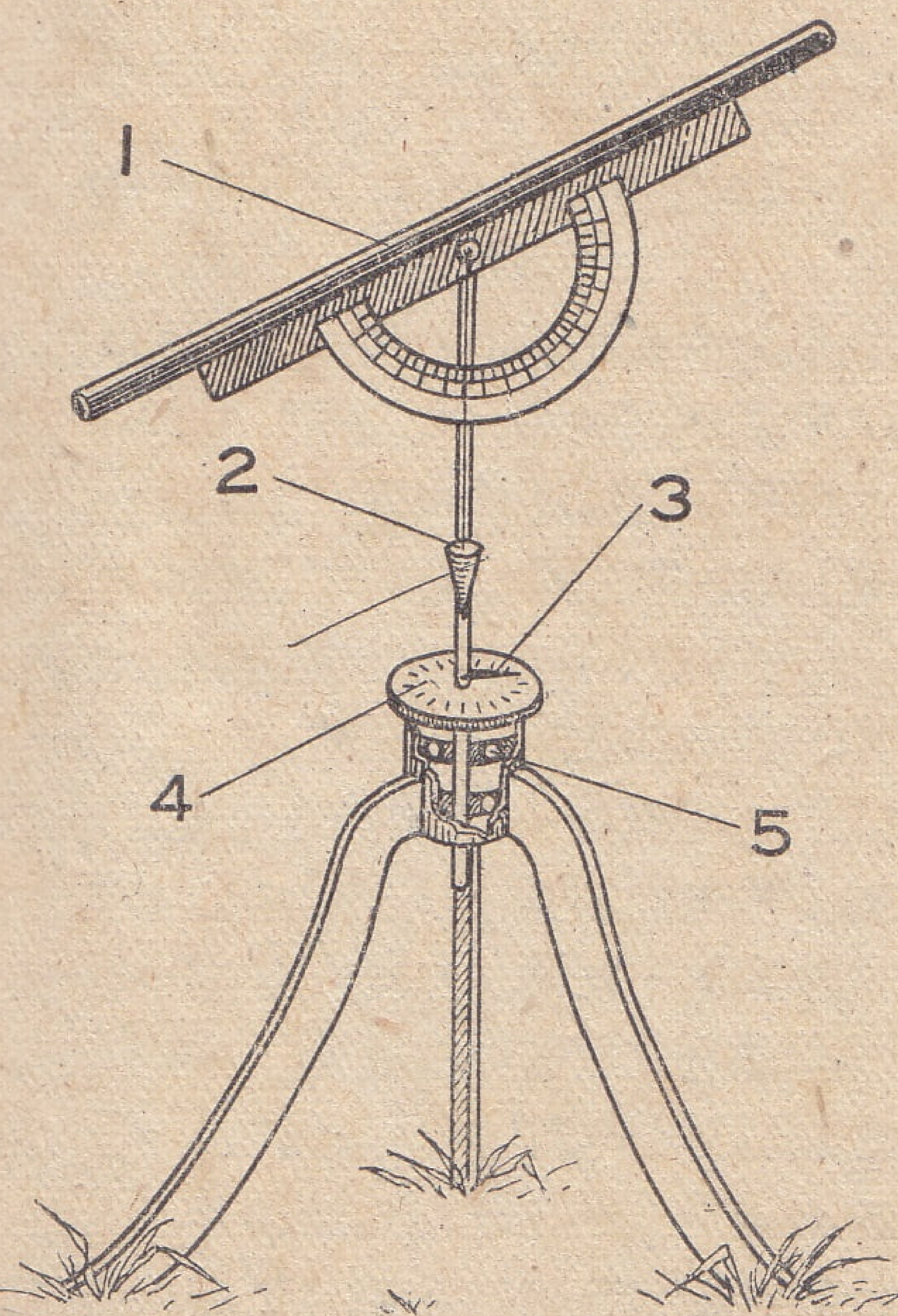


图 5　1——覘筒，2——鉛錘，3——方位指針，4——方位盘，5——滚珠軸承。

日照仪是仿照康培-斯托克斯日照計用燒瓶制成的(图 6)。根据本地緯度(北緯 37°)，选用大于 500 毫升的燒瓶，以提高焦点的溫度，使其在阳光变弱的情况下仍能达到燃点。燒瓶里灌滿蒸餾水 (冬季改注酒精以防冻裂)，使用之前，先测知燒瓶中心距离焦点的长

度，并以此为半径作圓，将圓等分为 24 份，焦点每移动 1 份卽为一个照时，据此制成条形带格的日照紙。将日照紙放在烧瓶的聚焦处，每天更換一次，經过統計得出每天、每月和全年的日照时数。日照的观测要同太阳高度的观测結合起来，以便随时調整日照紙的位置，使焦点刚好落在日照紙的当中。利用日照資料能够帮助学生了解四季的成因和昼夜长短变化的情况。例如，用春分、夏至、秋分、冬至四天的日照資料（如遇阴雨可另选二分、二至前后某一天的）制成統計图，同黑龙江省二分、二至日的昼夜长短比較，不但生动地反映了黑龙江省昼夜长短变化的有趣現象，而且更加突出地說明那里緯度高的特点。日照是各种作物重要的生活条件之一，因而日照資料对农业生产很有用处。

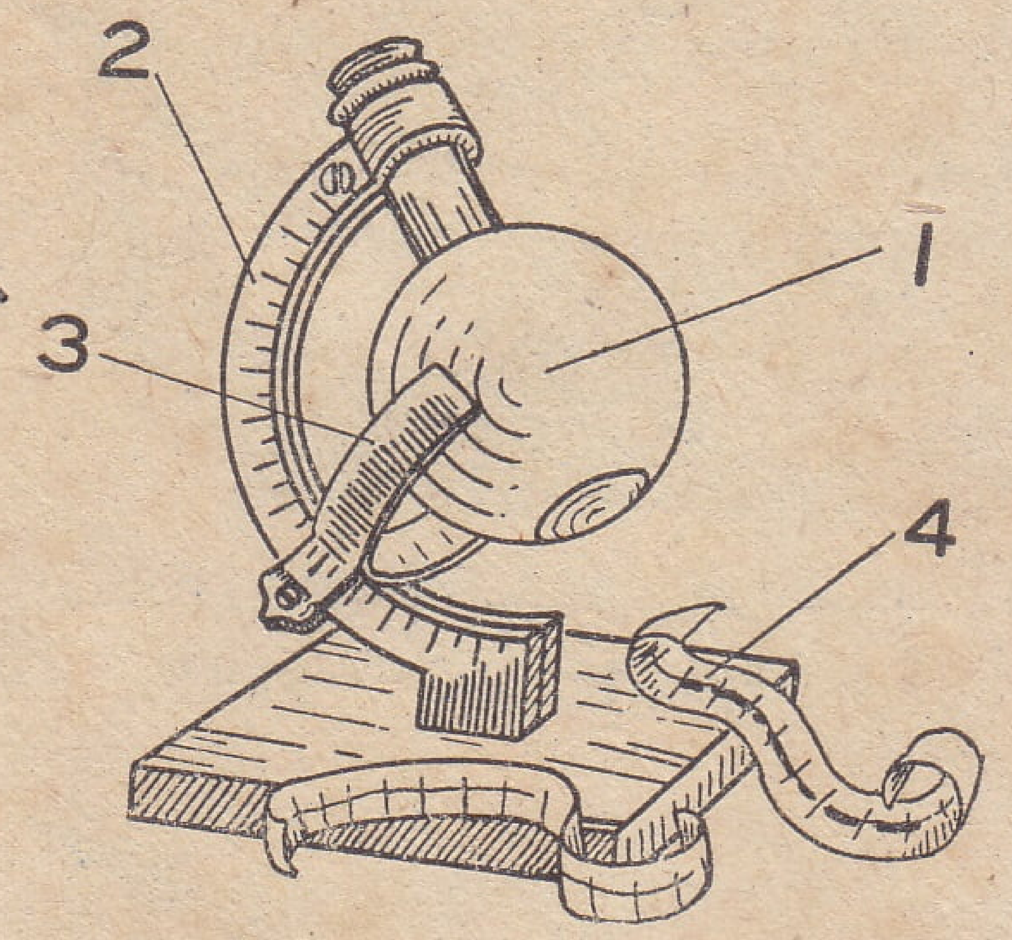


图 6　1——聚光球，2——弧形架，
3——焦迹带，4——日照紙。

通过反复的观测活动，使学生逐漸認識到各項观测要素之間是相互联系，相互影响的。例如，当气溫发生变化的时候，气压、湿度也同时发生变化。各項要素的剧烈变化，又常常預兆着风、云、雨、雪等天气現象的来临，而所有这些千变万化的天气現象，归根結底又是各月太阳高度的变化所引起来的。

为了扩大影响，在地理园的外面建立了气象报，每天摘要报导观测內容，随时培养学生关心天气的习慣。随着观测項目的不断增加和观测內容的系統化，学生又开展了单站补充天气預报活动。开展这一活动的第一个收获，是扩大了学生的知識領域。例如，为什么本地的最冷月不是 1 月而是 2 月，最热月不是 7 月而是 8 月；为什么本地有海陆风，海陆风同季风有何异同，海陆风与本地的生产活动有什么关系（漁民利用陆风出海，利用海风回港等）；为什么泥鰍在水里上下翻滚是变天的預兆（气压降低，水中的氧气减少）等等。許多学生还养成了細心观察的习慣，他們在天象、气象、物象等方面，都能发現新的有趣的世界。开展这一活动的第二个收获，是进一步使学生認識到天气观测的重要意义，初步树立了从实际出发的观念。例如，結合本地气溫变化的特点，学生摸到了补充气溫預报的一般規律，卽春、夏应比大范围的气溫預报略低，秋、冬则应略高。又如，学生經常注意在大范围的預报的基础上，結合本地海陆风的特点补充风的預报（特别是在海陆风盛行的季节里）。每当补充天气預报得到成功的时候，学生都非常高兴，因而也增加了学习地理的兴趣。随着补充天气預报准确性的不断提高，学生在环形测云器的中央竪起一根信号竿，晴天挂紅旗，阴雨挂黑旗，从而使預报传到了更远的地方。

在观象区的中央放置一架赤道式日晷，主要用来测定地方时，和测知本地的經度。测知本地經度的簡单方法，是先测知地方时与北京时的时差，再将时差換算成經度差，然后加上（按我校位于北京以东）北京的經度数卽是。此外，地方时还是每天进行天气观测必須依据的时刻。

日晷的下面是方向盘，表示东、南、西、北和东南、西南、西北、东北八个方向。方向盘的中央是 1 平方米模型，整个观象区是 100 平方米模型。这些都能够随时訓練学生辨別方向和形成面积观念。如借此可以推想，祖国960万平方公里的土地該有多么辽闊广大！

二、地貌模拟区

全区共分四角：

1. 山丘角。山丘高 1.5 米，塑有頂、坡、麓、山谷、断层、褶皺、冲积扇等，标有相对高度和絕对高度。山坡上一部分光秃，一部分种草，一部分作成梯田。这些着重用来說明水土流失現象和植被、梯田对水土保持的作用。为了配合生物課，学生还在山上、山下栽培矮杆作物，养兔、养蜂，使寂靜的山丘热鬧起来。蜂巢的外壳是1立方米模型，用来随时帮助学生形成体积观念。借此可以推想，官厅水庫蓄水量达廿多亿立方米該有多大。

2. 水文角。发源于山丘角的河流，沿山谷曲折流进水文角里的人造海。海中有半島、島屿和海湾，利用这些，能够帮助学生形成有关海洋、湖泊的許多概念，如各类海岸以及半島、島屿、陆棚等。水中植菱藕，放养魚、鱉、虾、蟹、靑蛙等，旣可說明水域的利用，又能配合生物教学。

3. 綜合地貌角。用自制水泥塑造一个大型球面立体中国地形模型（1/2,000,000），在长江、黄河发源处造噴泉，全开演示噴泉，半开演示河流。例如，当半开的时候，清水从河源涌出，沿着河床曲曲弯弯东流注入大海。利用这种河流模型，旣能把长江、黄河講得生动有趣，又能順利地使学生获得河源、上游、中游、下游、支流、河口、流域、分水岭等河流的一般知識。

（下轉第 71 頁）

地理

(1963年第2期)

目　次

編輯者	中国地理学会 中国科学院地理研究所 西北編輯小組	出版者	科学出版社 （北京朝阳門大街117号）
		印刷者	中国科学院印刷厂
		发行者	北京市邮局
稿件投寄处	北京西郊中关村 中国科学院地理研究所轉	代訂代銷处	新华书店全国分店 科学出版社各地門市部

本期印数：12,220　刊期：每逢单月29日出版　定价：0.36元　本刊代号：2—681

学术动态

中国科学院地理研究所学术委員会举行学术报告会

中国科学院地理研究所于今年2月在北京召开了第一次学术委員会全体会議，討論了全所和各研究室学科发展方向上的一些問題，以及有关学术委員会的工作問題，听取并討論了几个学术报告。

施雅风同志在会上作了“西北高山冰川的现代特征与历史演变”的报告，利用地理研究所冰川冻土研究室几年来大量冰川地貌与沉积物一般形态的野外調查观察資料，初步总結了我国西北高山冰川的现代特征，报告以許多实例，分析了这些冰川所表现的极大陆性和能量小的特点，并根据它們残留的几道（一般为三道）弧狀終磧和側磧，論証了现代冰川的进退过程及其和历史气候波动的联系。报告还应用观察到的古冰川遺迹資料，試图重建古雪綫，并与欧洲和中亚冰期对比，探討西北冰川的历史演变。

方正三同志作了“有关德州和民勤土壤水分与农田蒸发試驗的綜合研究”的报告，这是地理所近年来开展热量水分平衡定点試驗观测研究的部分工作。报告介紹了两个定位站对非飽含水土壤水分运动状况及其通过量的計算，蒸发力与农田蒸发的观測，以及有关仪器的設計研究；討論了一些观測水分运动和农田蒸发的公式。报告反映了这一新的苗头正在成长。

陈述彭同志作了“地图学的发展”的报告。报告在总結中外地图学发展历史的基础上，概括了二十世紀地图学发展的五个主要特征：設計标准化与編制規范化的趋向、在深入分析基础上的高度綜合、向反映宏观与微观现象的两极伸展、航空方法的进展、以及塑料与电子学新技术的引进。并根据最新国际动态与解放后我国地图学发展的經驗及客观需要，提出九个基本理論問題，即地图数学基础与地理基础的綜合研究、航空象片分析原理与綜合利用研究、普通地图綜合原理与更新問題的研究、专門地图綜合制图原理与方法的研究、区域地图集的設計原則与編制方法的研究、农业地图的研究、海洋（普通）地理图与海洋資源图的設計研究、地图上地名譯名与正名原則的研究，以及制图新工艺的研究与机械化、半自动化的探索，作为发展我国地图学的主要生长点。

所有报告的討論都十分热烈，有些問題还展开了爭論（如天山天池的成因問題、西北冰期划分与欧洲和中亚的对比問題等），体現了学术上百花齐放，百家爭鳴的精神。（黃越）

高等院校地理系“地理教材教法”座談会在京召开

由北京师范大学地理系倡議的关于“地理教材教法”这門課程重大問題的座談会于今年1月中旬在北京师大召开。出席这次会議的有华东师大、吉林师大、南京师院、北京师院、河北师大、陕西师大、福建师院、华中师院、湖南师院和辽宁师院等校的14位教师。会議首先就这門課程的对象、任务、理論基础，以及本課程的基础理論、基本知識、基本訓練（以下簡称三基）等問題作了比較全面的分析与探討。其次着重研究了本課程的講授提綱（初稿）。最后交流了改进教学、开展科研、培养师資和联系中学等方面的經驗。

到会同志認为，这次会議既是教学、科研工作的討論会，又是思想、业务的交流会。通过座談，初步解决了本課程某些关鍵性的問題及其內容体系，明确了今后努力的方向。大家一致認为地理教材教法这門課程有它自己的理論，实践性相当强。它的研究对象是中学地理教学过程。它的理論建立在科学的地理学、馬列主义教育学和中学地理教学实践的基础上，是滲透在教材內容的各个部分的。其任务在于培养学生从事中学地理教学工作的能力。地理教材教法的“三基”不是彼此割裂，而是有机联系，但也是有区别的。会議針对本課程过去存在的問題，拟出了新的講授提綱（初稿）和实习作业要目。講授提綱除“緒論”外，包括了以下四章：①我国中学地理的发展过程、任务和內容；②中学地理教学的特点和基本方法；③中学地理課堂教学和課外工作；④中学地理教学专題分析。同时結合逐章內容，系統地安排了实习作业。这样的編排切合当前我国的实际情况，为进一步提高本課程的科学水平和教学质量打下了基础。为了保証提高本課程的教学质量和进行科研提供条件，会議最后提出了两項建議。一是建立資料网，由北京师大、北京师院、华东师大、南京师院、吉林师大等院校地理系組成資料搜集整理核心組，由北京师大負总責。要求限期編出1963年以前（着重搜集本国的特别是解放后的）有关地理教学的論文索引和书目。二是建議定期召开这样的会議。会上初步决定于1964年上半年在上海或南京、大連召开。

（余养祥）

图書簡介

中国地理学会 1961 年經济地理学术討論会文集

中国地理学会經济地理专业委員会編輯

本书包括經济地理学的对象、任务和科学性质，經济地理学发展方向以及經济地理学为农业生产建設服务問題等三大方面，反映出当前我国經济地理学的現状和理論水平。

中国地理学会 1961 年地貌学术討論会論文摘要

中国地理学会地貌专业委員会編輯

全书选載論文摘要 58 篇及討論汇报发言 1 篇，內容包括地貌学的任务和发展方向，地貌学为农业服务，流水地貌，地貌制图，关于海岸、冰川及其他五个方面。这些論文反映出我国当前地貌学的現状和理論水平。

南美洲地理环境的結构

李春芬編著

本书共 23 章。前 10 章为总論，首先說明南美大陆形成的历史过程和构造单元，以后即按地理环境各組成要素分別叙述。除說明其分布規律外，着重指出其独特性。第 11 章对南美洲地理环境的整体性和差异性作了概括性的說明，并在这个基础上进行区划，指出南美洲地理环境結构的图式。后 12 章为分区叙述，以說明各区的整体性和差异性为主，并对每一分区作一小結，分析其相对一致性与差异性的关系，从而明确各区的主要特性。

沙漠地貌的起源及其研究方法（譯文集）

中国科学院地理研究所編輯

本书收集了苏联沙漠研究方面七篇重要論文：1. 現代沙漠地貌的起源；2. 沙漠中沙地地形的起源和形成問題；3. 沙漠內新月形沙丘地形及其形成的規律；4. 水和风的搬运作用对卡拉庫姆沙的矿物成分及沙粒形态的影响；5. 沙漠中物质的风成分异作用；6. 风力作用的研究，沙和黄土的研究；7. 論新月形沙丘、沙壠的形成机制。这些論文較系統地介紹了苏联沙漠地貌研究的基本情况和若干不同的观点。

以上各書均由科学出版社出版，新華書店發行。

地　理

DILI

中国地理学会
中国科学院地理研究所 编

2
1963

科学出版社出版

新疆的天然放牧草场及其利用

沈道齐　　佘之祥

一、新疆天然放牧草場的一般特征

新疆維吾尔自治区是我国主要的放牧养畜业基地之一。依靠天然放牧場牧放牲畜，一向是自治区經营畜牧业的最主要方式。在現有的大小牲畜中放牧牲畜占 85% 以上[1]。可見，天然放牧場对于新疆的畜牧业发展具有首要意义。

新疆是一个干旱区，但区內山地多(山地平面面积占全疆总面积 44%)，高山冰雪和雨水相当充沛，山地植被发育良好；平原地区虽然降雨稀少，不过山前冲积平原也有較多的地表水和地下水，凡有水源的地方，植被发育較好，牧草也多。因此，新疆天然放牧場的面积十分辽闊，其有效面积达七亿多亩，占全疆土地总面积1/3 以上。若以載畜量計，在目前的生产水平下，載畜量尙有六千多万綿羊单位[2]，为現有牲畜折合为綿羊单位数的一倍左右。新疆的天然放牧場具有多样性的特点，自盆地中心的荒漠沙地，到高山的草甸草原，放牧場的植被类型多达 60—70 种，其中属山地放牧場的植被类型有：杂类草放牧場，禾草杂类草放牧場，森林草甸草原放牧場及狐茅、羽茅草原放牧場等。这些放牧場都具备优质高产的特点。平原地区的天然放牧場质量次于山地放牧場，主要是河谷草甸放牧場，沙地放牧場和其它类型的荒漠放牧場。天然草場丰富的植被类型为畜牧业的多部門发展提供了有利的条件，如高草禾本科草类放牧場是羣牧养馬业最好的飼养場所，短草禾本科及其它杂类草放牧場适合于放牧綿羊，对于其它牲畜不太合适的荒漠沙地放牧場还可以发展羔皮羊与駱駝飼养业。

新疆境內除了嘎順戈壁、塔克拉瑪干大沙漠及山前裸露的洪积冲积带外，天然放牧場普遍分布于南、北疆各地。北疆气候比南疆相对湿潤，植被发育条件比較优越，天然放牧場面积占全疆 55%，而优、良等級的放牧場占全疆同級放牧場总面积的 80% 左右，所以載畜量高(占全疆載畜量 62%)。阿尔泰山、天山北坡及伊犁谷地都有大片的优良放牧場，其中又以伊犁地区最为优越。在北疆，不仅河谷及沙漠边緣的荒漠草甸放牧場可以利用，卽使准噶尔盆地中部的一些沙地，在冬季也能放牧。南疆由于气候干燥，山地植被具有极端大陆性的温带垂直結构，牧草較单純，天然放牧的产草量与飼用价值均低于北疆，只有尤尔都斯盆地，阿克苏、烏恰及塔什庫尔干一带的山地有較多优良的天然放牧場；平原放牧場的分布只限于农区附近及大河沿岸一带，草場质量不高，但与农业相結合仍然为放牧养畜业提供了良好的飼养条件。

就全疆范围来看，天然放牧場受自然条件的影响，各种类型的牧場在季节利用上是不同的。天然放牧場的季节划分基本上可分为以下四种类型：

① 夏–春秋–冬三季牧場类型：这种类型的分布范围最大，包括阿尔泰山，准噶尔界山，天山南、北坡及其山前平原。也可以說是北疆天然放牧場季节划分的基本类型。由于这些地区山脉走向、地貌及其它自然条件的不同，各地区之間季节带分布部位及利用时間也还有許多差別。

② 夏秋–冬春两季牧場类型：主要分布在南疆的西南天山、塔什庫尔干山地及昆仑山。夏秋牧場分布在高山地带(秋季时間短促，因而常与夏季在同一地带放牧)，冬春牧場分布在夏秋牧場之下。

③ 春–夏–秋–冬四季牧場类型：这一类型分布的范围很小，只限于伊犁地区东部特克斯、昭苏一带，畜羣四季分别在山坡与谷地的不同地段上放牧，在利用时間上也有明显的四季划分。

④ 全年牧場类型：主要分布在南疆綠洲內外的荒地及河流两岸，并集中在塔里木河及叶尔羌河、和田河、克里雅河下游的河漫滩草甸上。牲畜全年都在一个地区放牧，但是在天然放牧場內部也还要分区利用，只不过沒有明显的季节划分。

---

1) 新疆的牲畜中除了部分役畜外，放牧的畜羣有馬、牛、綿羊、山羊、駱駝及部分驢，有些地区还有猪的野营放牧。

2) 綿羊单位系以綿羊为标准，将各种牲畜折合为統一单位。折合比例为綿羊=1，山羊=0.5，猪=1，馬、騾=6，牛=5，駱駝=9，驢=2.5。

二、各地区天然放牧場的分布与利用特点

1.阿尔泰山及其山前平原

阿勒泰地区的天然放牧場在季节的划分上属夏-春秋-冬三季牧場类型。夏牧場分布于高山和亚高山带，冬牧場分布在平原谷地，过渡性的春秋牧場位于夏牧場与冬牧場之間。

阿尔泰山的高山与亚高山带有寬闊平坦的准平原，草甸植被发育良好，这类牧場与中山带的森林草甸及草原全属优良放牧場，用于夏季放牧。

春秋牧場主要分布在前山緩坡与山前平原的灌木草原、荒漠草原与荒漠的上部。牧民在春季接羔期間，普遍将畜羣由冬牧場移至向阳平坦的春牧場，并逐步随着积雪的消融向高山轉移，春牧場有积雪可供人畜飲用；到秋季，从夏牧場轉移至此，并利用再生草放牧，但許多地方有缺水的現象。阿尔泰山的前山与山前地带有不少农田与春秋牧場交錯分布，农垦扩大后相对縮小了春秋牧場的面积，往往容易造成农牧之間用地上的矛盾。

阿尔泰山脉中山带隆起量大，河流切割深，坡度較陡，缺少冬季可以放牧的寬谷，只在低山带的少数谷地与山坳里的一些荒漠草原，才可以在冬季放牧少量牲畜。因此，与广闊的夏牧場相比，这里的冬牧場显得十分窄小。平原南部烏伦古河及額尔齐斯河的河谷地带有避风的河谷林，牧草质量較高，且有割草条件，割草后再生草还可以放牧大家畜，是主要的冬牧場，但面积不大，部分地区还受沼泽化与大风的威胁。此外，在准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠，有一些具有飼用价值的泡果苔草、蒿子与荒漠鵝冠草等牧草，在冬季积雪期間，飲水可以解决，因而部分畜羣可以进入沙漠边緣过冬。惟沙漠冬牧場春季融雪快，牲畜不能久留，至今不能充分利用。

阿尔泰地区是新疆牧业經济比重最高的地区，天然放牧場較广闊，但各季牧場之間載畜量相差很大，春秋牧場与冬牧場的載畜量分别占夏牧場的2/3与1/3。加之在冬牧場上放牧的时間长达四个半月到五个月，比夏牧場多用2—3个月，所以50%以上的县份严重缺乏冬牧場。每年冬季約有50—60%的牲畜借用西南部吉木乃与和布克赛尔的沙吾尔山牧場过冬，距离长达300—450公里，畜羣往返来回体力消耗很大。因此，成为阿勒泰地区畜牧业发展中的主要問題。

2.准噶尔界山

准噶尔盆地西面是一系列块状分割的山地，山頂准平原化，开朗而平坦，山間还有許多谷地和小盆地。由于能接受西来的湿气流，所以天然放牧場分布广泛。

准噶尔界山的夏牧場多分布在平坦的高山頂部及其阴坡，主要牧草为蒿草、苔草、狐茅組成的各种草甸植物。阳坡地带沟谷发育，夏季炎热缺水，不宜放牧，冬季則气候温和，积雪不厚，这一带分布的禾草-杂类草放牧場及狐草-羽茅蒿属放牧場都是优良的冬牧場。春秋牧場一般分布在低山及山前石质荒漠平原中，缺水現象較普遍，以旱生的灌木植被为主。

准噶尔界山的天然放牧場以冬牧場載畜量最大，春秋牧場的載畜量最小。但冬夏牧場之間的載畜量相差并不悬殊。山地中南北各段季节牧場的比例很不一致，北面沙吾尔山冬牧場及春秋牧場总牧場总面积90%，分布于山頂的夏牧場只有10%。这就使冬牧場最大、夏牧場小，春秋牧場最小的不平衡現象十分悬殊。至于准噶尔界山西南的巴尔魯克山，則夏牧場的載畜量超过冬牧場85%。因此，在实际的放牧利用上，还需要和邻近地区相互調节使用。

3.天山及其山前平原

天山的天然放牧場在季节利用上一般都划分为夏-春秋-冬三季。天山各部分的自然条件差异很大，因而各段季节牧場分布的部位、載畜量及其利用的特点很不相同，尤以天山南北差异最大。

① 天山北坡：各季放牧場自上而下为夏牧場-冬牧場-春秋牧場-平原冬牧場。夏牧場分布在高山及中山林带以上及林間草地。在精河-奇台一带普遍有前山带，地势平緩，大部分的山坡及谷地复盖有厚层的第四紀黃土状物质，利于牧草生长。植被主要是針茅-狐茅禾本科草原及荒漠草原。由于本区冬季有逆温現象，逆温的稳定期达2个月，海拔1000—1500米山地的气温比500米处高5℃以上，因此天山前山与后山的谷地便成为最好的冬牧場。春秋牧場分布在前山坡地与山前平原。春秋牧場的面积大，植被以蒿属荒漠为主，牧草质量也很高，只是秋季普遍缺水。但山前深层地下水丰富，水质优良，为打井取水和改良牧場提供了較好的条件。冬牧場除了主要分布在前山谷地以外，古尔班通古特沙漠边緣以及一些葦湖草甸在积雪期間也具有牲畜过冬的条件。天山北坡的天然放牧場基本上以低草为主，最适于毛肉兼用細毛羊的发展，但高草牧場也有較大面积，因而也为羣牧养馬业与养牛业提供一定的发展条件。

天山西段伊犁谷地的天然放牧場在季节划分上西部属于夏-春秋-冬三季牧場类型。东部的巩納斯谷地、喀什谷地与特克斯-昭苏盆地大部分属于四季牧場类型。冬夏牧場的分布与天山其他地区类似，春秋牧場則多数以河流两岸为界分开利用，即河流南面靠近阴坡高山夏牧場的作为秋牧場，河流北面靠近阳坡冬

牧場的部分作为春牧場。

伊犁谷地西部，山地坡緩，水源丰富，牧草的产量、質量为全疆之冠，因而单位面积載畜量也远高于全疆水平。东部五县的禾本科与豆科組成的高草和低草放牧場質量极高，并有不少优良的割草場。由于上述条件及民族历史因素，伊犁地区長期以来便是我国著名的产馬区，也是我国第一个毛肉兼用細毛羊的育成地。

② 天山南坡：天山南坡比北坡显著干旱，地表水缺乏，机械风化强烈，山坡陡峭，荒漠上升到海拔 1700—2000 米以上的山地，因此，天山南坡天然放牧場不及天山北坡寬广，質量也差。

天山南坡自西南天山烏恰山地到东部的吐魯番-哈密山地近二千公里，天然放牧場的季节划分和利用情况各地有所不同：①庫尔勒-哈密，属于夏-春秋-冬三季牧場类型。夏牧場均位于高山草甸及亚高山草甸草原；平原的荒漠放牧場接近农区，主要用于冬季放牧；春秋牧場处于夏牧場之下，寬度不大，因而有些地区存在着缺乏春秋牧場的現象。尤其是吐魯番盆地，中山以下荒漠植被稀疏，地表严重缺水，春秋牧場的載畜量低于夏牧場两倍多，每年都有大量羊羣翻越天山分水岭，利用昌吉-奇台一带的春秋牧場放牧。②位于开都河上游的尤尔都斯盆地，海拔 2400—2600 米，牧場季节利用和以上地区属于同一类型，夏牧場分布于盆地河谷平原，冬牧場却分布在周围山地的沟谷內。尤尔都斯盆地坦蕩而平坦，天然放牧場面积达一千余万亩，河流两岸是南疆最优越的天然放牧場，以苔草及蒿草为主的沼泽草甸。③阿克苏-輪台，也属于夏-春秋-冬三季牧場类型：夏牧場分布于高山草甸及山地草原，具有較好的水草条件，除了全年在山地放牧的羊羣以外，平原綠洲的耕畜，主要是馬匹在播种以后的农閑期間也赶上高山放牧。中山带以下的猪毛菜-麻黃荒漠主要为春秋牧場，范围不大，質量也較差，春秋牧場属于过渡性質，利用时間不長；山地一些縱向谷地的冬牧場面积也很小。天山南坡的綠洲，农业十分发达，秋收后有不少牲畜可在农田楂地上放牧。綠洲內外的夹杂荒地也可以利用。此外还有一些畜羣在冬春季节向南到塔里木河沿岸牧放。④西南天山的烏恰山地属夏秋-冬春两季牧場类型，和昆仑山的天然放牧場利用特点相似。

4. 塔什庫尔干-昆仑山

昆仑山切割强烈，缺乏高原性的放牧場。而且也很少有开闊的山間盆地和谷地。其外部山地受水气稍多，有一些中等的坡地放牧場。內部山地因多石質荒漠，只在很窄的河谷草甸上才有可能放牧牲畜。至于塔什庫尔干高原山区，除了塔什庫尔干河谷比較平坦外，也缺少高原性的放牧場。

本区天然放牧場一般只分冷、暖两季，即属于夏秋-冬春两季牧場类型，只在西部塔什庫尔干及叶城的阿合奇克等个別山地划分为夏-秋-冬春三季。夏秋場一般分布在 3000 米以上的高寒区，該带条件較好，植被主要由高山及亚高山草原、荒漠草原及高山河谷草甸組成，面积虽不大，但牧草的营养价值較高。更高的山地因为过于干寒，主要是一些墊状灌木，利用价值不高。冬春牧場主要分布在 3000 米以下的中山与低山带的合头草荒漠、琵琶柴荒漠、蒿属草原化荒漠，地勢起伏大，坡度常在 25°—40° 之間，部分地区裸露岩石及风化碎屑，故牧道难行，且供水条件很差，畜羣 2—3 天才能赶至河谷飲水一次。在这一带除了放牧綿羊与山羊外，部分崎岖的牧場放牧牦牛，羣牧馬和牛的数量則很少。昆仑山地的家畜对干旱、貧瘠的牧場具有高度的适应能力，从而也提高了天然放牧場的利用程度。

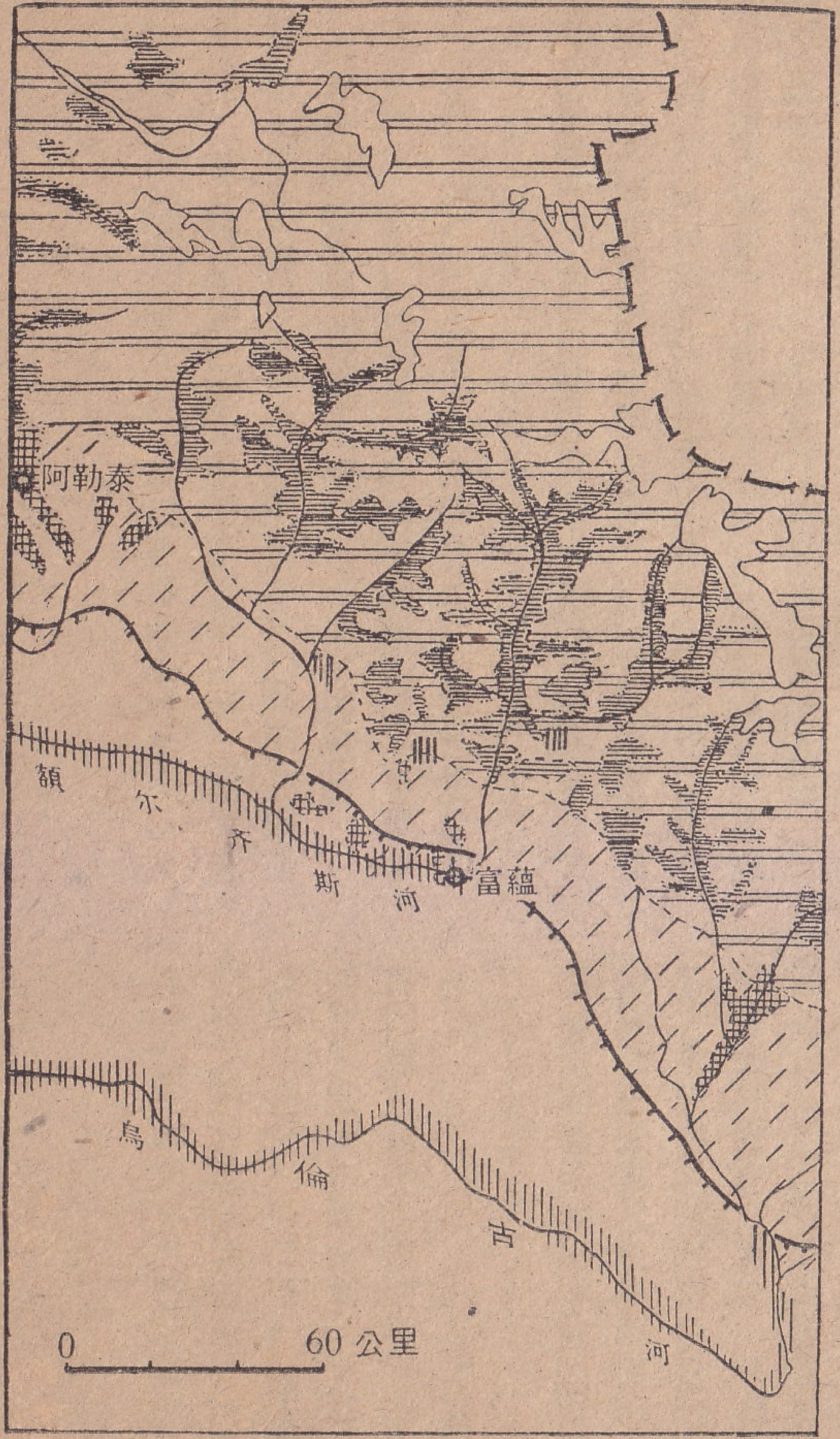
昆仑山区燃料不足，居民普遍用草根做燃料，消耗量很大，对天然草場的培育和防止风沙极为不利。昆仑山与塔什庫尔干山地的畜牧业与山地农业有比較紧密的結合。冬春牧場接近山地谷口綠洲农区，冬季还有部分牲畜回到居民点附近利用田边杂草放牧，并补飼以农副产品，因而，农牧結合程度比新疆其它山地紧密。昆仑山的低山及广大的洪积冲积扇极端干燥，地表径流少，植被缺乏，不能作为牧用。山地放牧場与平原农区距离达 100 公里以上，加以牧道难行，沿途缺水，所以山地畜牧业与平原农区畜牧业往往形成互不联系的两个单独部分。只有昆仑山西段比較湿潤，草場条件較好，部分地区山地放牧場与平原綠洲接近，夏牧場寬敞，平原农区飼养的部分羊羣可以到山地夏牧場放牧。

5. 塔里木盆地平原区

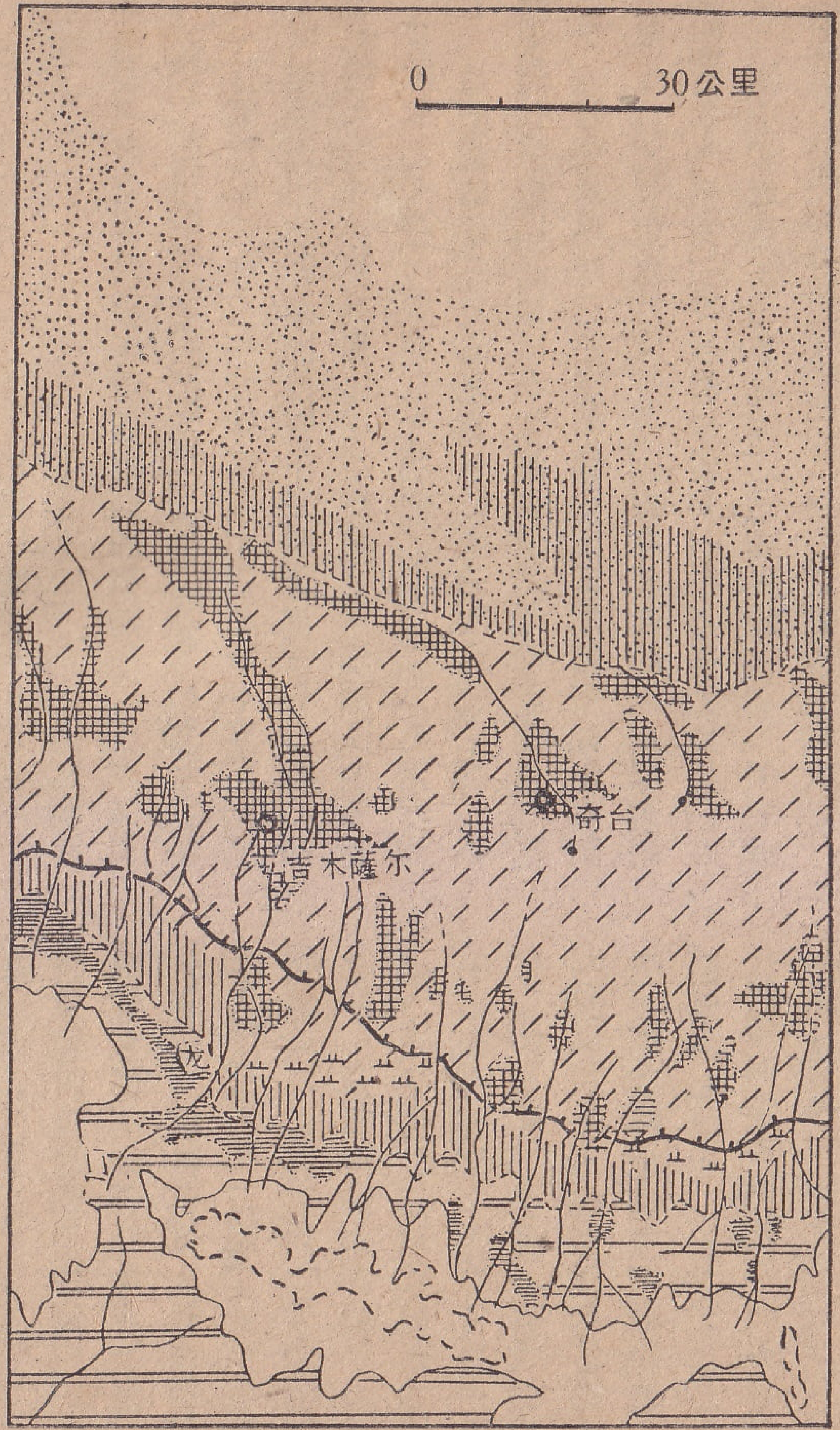
塔里木盆地的放牧場基本上包括綠洲附近的放牧場和河流沿岸的放牧場两类，均属于全年放牧場类型。

綠洲附近的放牧場比較零星，一部分是盐漬化較重的田間夹杂荒地，这类放牧場几乎遍及南疆各个綠洲，惟面积很小。由于綠洲的水利事业发达，沟渠縱横，供水不成問題。南疆各綠洲畜羣的数量很大，单依靠放牧場还不能解决牲畜的放牧需要，割草場又少，所以在近山的农区如喀什三角州，叶城-莎車一带夏半年普遍請山区牧民代牧牲畜，不少地区还采用半放牧、半舍飼的方式来經营小規模的养羊业。

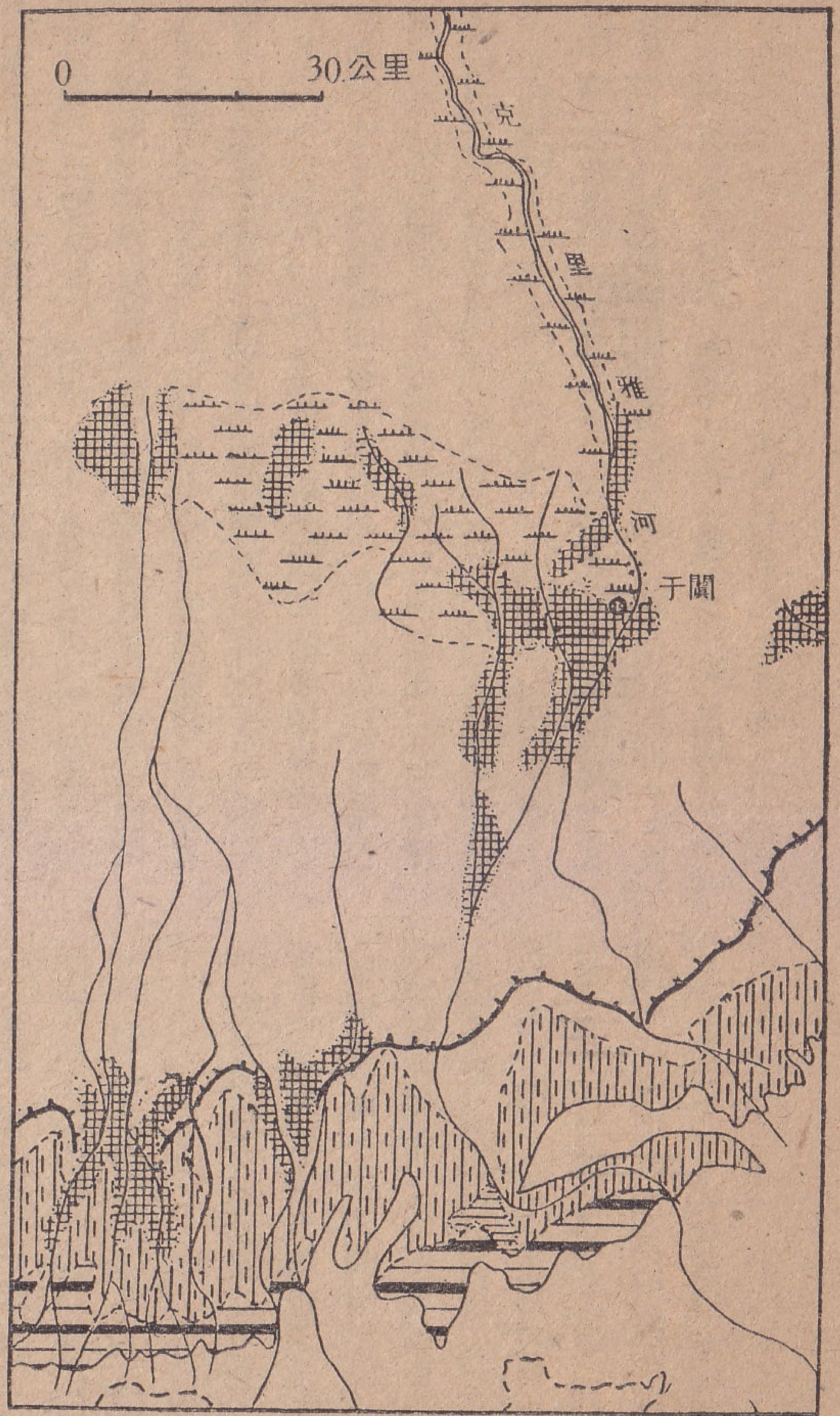
在塔里木盆地各河流沿岸的放牧場，由于洪水的灌漑，以及地下水的补給，供水条件較好，但牧草种类比較单純。塔里木河沿岸还有部分割草場。中上游水源充沛的地方有小片胡楊林，秋冬时期羊羣可在林下放



阿尔泰山南坡及山前平原天然
放牧場图(阿勒泰-富蘊地区)



天山南坡及山前平原天然放牧
場图(吉木薩尔-奇台地区)



昆仑山北坡及山前平原天然
放牧場图(于田地区)



牧并以胡楊树叶作为主要飼料。

大河沿岸的放牧場由于每年洪水量多少不一，在枯水年份牧草生长不良，草場載畜量便随之下降，使畜牧业的正常发展受到一定影响。塔里木河中下游及克里雅河与和田河下游的畜牧业大部分还是純牧业性質，与农业的联系很少，畜牧业的經营水平比較落后。

塔里木盆地放牧場虽然质量不高，但这些放牧場却是当地畜牧业最重要的飼料来源。由于本区牧場多是今后开荒的对象，因此在垦荒时必須保存一定的放牧場所，并建立必要的飼料基地，使畜牧业的发展不致受到严重的影响。

三、进一步利用天然放牧場的几点意見

为了保証畜牧业的不断发展，就要求在天然放牧場的利用、改良及草原开发等方面解决許多新問題。

放牧养畜业需要天然放牧場能够长年均衡地满足牲畜对营养的需要，但是新疆的季节牧場之間正存在着明显的不平衡性。全疆夏牧場与夏秋牧場比冬牧場与冬春牧場的載畜量約高一倍左右，而在利用时間上后者要比前者长 2—3 个月，这就进一步加剧了季节牧場的不平衡程度。因此利用与改良天然放牧場的措施主要应围繞着季节牧場不平衡性这一特点来考虑，这对現阶段的畜牧业发展更具有現实意义。

1. 合理划分季节牧場进行草場規划，稳定使用，管理权

虽然解放后天然放牧場的所有制发生了根本性的变化，各地在調整使用权等方面也取得了很大成績，大部分地区的放牧場通过与邻近地区相互調剂，季节牧場的不平衡状况已得到不同程度的改善。但是不少地区天然放牧場的使用界限不够明确，有的地区如北疆沙吾尔山牧場各使用单位还相互交錯、插花分布。天然放牧場沒有統一划定，这对于充分利用与合理培育是有影响的。所以有必要进一步解决这个問題。

首先要在全疆范围內对天然放牧場进行系統調查，并在此基础上規划草場。規划中旣要考虑到天然放牧場充分利用与季牧带的合理划分，也要考虑季节牧場和現有行政界綫不一致的普遍現象。据統計，全疆有 85% 以上的县份各季放牧場間的載畜量是不平衡的。为了合理利用天然放牧場，在必要时应打破行政界綫，进行适应地調剂。第二，季节牧場的划分虽然受着自然条件的支配，但是也与地区的历史习惯与經营水平密切有关。在一些夏牧場或夏秋牧場、春秋牧場寬闊的地区可选择部分适合的地段改为冬牧場或冬春牧場。如天山北坡的前山蒿属-羽茅荒漠草原，阿尔泰山的局部春秋牧場（如塔拉阿尔泰）均基本上具备冬季放牧的条件，适当增設棚圈等設施就可能改为冬場。在一些因面积小而沒有利用的沟谷冬牧場，用減少放牧畜羣的头数、改大羣为小羣的办法加以利用，从而扩大冬牧場的載畜量。第三，在天然放牧場的調剂中还应注意使每个生产单位都有完整的季牧带。同时草場一經划定要在較长时期內固定下来，以促使各生产单位注意天然放牧場充分利用和推行划区輪牧，这也有利于草原基本建設与改良工作的开展。

2. 开展天然放牧場的基本建設和培植牧草

天然放牧場是畜牧业生产的重要生产資料之一，为了改善放牧条件，使放牧場的生产能力不断提高，除合理利用外，还应該进行改良和培育工作。根据新疆天然放牧的实际情况，应該注意以下几个方面的工作：①兴修水利。首先解决飲水、用水問題。新疆有不少牧場由于缺水而未很好利用，如果能打井、掏泉、修建塘坝，将使現有尙未动用的天然放牧場开辟为冬牧場或春秋牧場，并大大提高原有放牧場的利用率。在条件适合的地区还可以修筑水庫、渠道或用洪水灌漑牧場，以提高产草量。②修建牧区的道路、桥梁。現有不少山地放牧場水草丰美，惟缺乏牧道或桥梁而不能利用。南疆一些山陡路窄，牲畜轉移往往发生摔毙事故。因此，有必要逐漸在天然放牧場修建完善的道路，这对开辟尙未动用而又有巨大生产能力的草原无疑是一个先决条件。在牧区修建固定的居民点、增設棚圈等对于天然放牧場的开发利用也有重要意义。③种植和培育牧草。新疆有不少著名的优良牧草如三叶草、野燕麦、草木樨、雀麦草与香豌豆等都具有很高的营养价值，采集这类种籽进行人工播种将提高牧草的质量。牧区畜肥多，只要注意积肥，施肥也是进行改良天然放牧場的有效措施。

3. 合理淘汰牲畜

在季节牧場不平衡的情况下，載畜量最少的季节牧場显得不足。并且在一定程度上限制了畜牧业生产的发展。例如：根据阿勒泰地区的調查材料，羊的胴体重經过冬季以后要比秋季降低 60—70%。因此，控制牲畜的屠宰时間不仅对于取得更多的畜产品有重要意义，而且对于緩和冬牧場的紧张也有一定作用。新疆大部分地区季节牧場主要是冷季不平衡，如能在寒冷以前进行合理的淘汰牲畜，将在一定程度上減輕冷季牧場的压力，并有利于过冬畜羣的生长。在牲畜膘肥体壮的秋末冬初进行屠宰，那时天气亦已开始轉凉，屠宰后不需加工冷冻就能直接运輸，这在經济上也是合理的。为此，各地区应該根据天然放牧場与畜牧业生

苏南丘陵崗地区水稻供水问题

祁延年　熊广政　鄭長苏　鄧世杰

一、引　　言

近年来总結农业生产的經驗表明，自然条件在农业生产中起着十分重要的作用，而自然各因素中，水是农业生产的命脉。在苏南丘陵地区，虽然雨量尚称充沛，但由于季节分配不均，变率大，有时也会因干旱天气的出現，影响作物生长，形成减产。

苏南丘陵地区包括南京、镇江专区的丹徒、句容、溧阳、溧水、宜兴、高淳、江宁及揚州专区的仪征、六合、江浦等县市的部分或全部。在地形上是以由下蜀黄土所組成的崗冲为主，地面海拔大部在20—40米間。土質粘重，透水性差。起伏平緩，几乎大部作为耕作业来利用。在农业生产制度上是一年稻麦两熟，水旱輪作。就产量构成看来，水稻占全年总产的80%以上，但历年粮食总产的变幅很大。其原因主要由于水稻田的播种面积及单产水平都不稳定，而水稻田的播种面积与单产水平，在很大程度上，取决于当年的降水状况。因此，研究本区降、蓄、用三者的平衡，对于发展农业生产，保証在大面积范围內获得一个輪作周期的平衡增产，具有极其重大的实践意义；同时，也有助于水利工程設施的拟定。本文是1961—1962年在对作物布局的研究中，将典型調查与定点观测的部分資料加以整理，提一点粗浅的看法，以供有关方面参考。

二、水量平衡因素及其指标

苏南丘陵地区的农业生产現以水稻为主，而水稻用水来源，又主要依靠田間降水量及当地降水径流量，所以計算水量平衡的方式应当是：

产的具体情况，拟定一个合理的畜羣結构[1]以及牲畜头数的增长指标，以使畜牧业生产更有效的发展。

4.实行农牧結合，建立人工飼料基地

农业和畜牧业这两大部門存在着密切的联系，合理的农牧結合对于促进农牧业生产具有极其重大的意义。不仅如此，农牧結合、建立人工飼料基地也是解决天然放牧場进行四季放牧的落后的純牧业經济季节不平衡的根本途径。在新疆，过去那种純粹依靠天然放牧場进行四季游牧的落后的牧业經济自解放后已发生了普遍变化。就是象阿勒泰那样的牧区也广泛发展了农业，但是許多地区仍然存在着农牧結合問題。这里仅提出以下与天然放牧場有关的几个方面：①合理安排农牧用地。在农业发展中，必然要开垦大量荒地，但新疆所有好的荒地基本上也是較好的天然放牧場，特别在山前平原有不少是重要的春秋放牧場与冬牧場。因此，应該分别情况規定开垦的比例、保留必要的放牧場，并在大田中安排适当的飼料生产地。对于轉移牧場的必經牧道及畜牧业在春秋进行剪毛、配种等作业时所用的天然放牧場均应保留。有一些可作为割草場或优質牧草种子的地方，亦尽可能少开或不开垦。②充分利用农副产品。新疆农区每年約有藁杆等农副产品200亿斤左右，如能利用一半作为牲畜冬春补飼，可供一千三百多万只綿羊的需要，因此对这笔巨大的資源的貯存和利用，应給予必要的重視。③建立人工飼料基地。在各綠洲农区安排一定比例的飼料地种植苜蓿、苏丹草以及多汁飼料，还可以在农区收获后进行复播。北疆一年一熟的地区仍可复播玉米作为青貯飼料；南疆的复播玉米、高粱等作物都能成熟。此外，在冬牧場和春秋牧場畜牧业生产集中地区建立人工飼料基地和飼料供应点可以节省大量运力，也是值得推广的。各山口地帶的农业(包括旱地农业)发展，对畜牧业生产也具有很大意义。这些地帶的农田面积不大，但是和牧区距离最近，在提供飼草、飼料等方面最为便利，因而农牧結合的条件也最为优越。

1）畜羣結构即各种家畜中生产母畜、种畜、后备公畜、幼龄母畜及淘汰牲畜的比例。

水稻需水量＝田間降水量＋塘垻調节次数

（1）降水量　本区常年降水量为1000毫米上下，年雨量相对平均变率在15—20%間，最大变率則达50%以上。年中各季雨量的分配是：春季占25%，夏季占45%，秋季占17%，冬季占13%。水稻生长时期与采用的品种特性有关，这里一般选用六十子、黃瓜秈、帽子头、江西晚、中农四号及胜利秈等耐旱性强的品种，在一个小区（指一个生产队地区內，土地約0.5平方公里）常选用一定的品种組合，以适应其水、土、劳动力等条件。这些品种的生长时期大体是：从清明前后开始落谷育秧，小滿至芒种为移栽期，处暑后早中稻成熟，秋分时晚稻成熟。因此，水稻在大田的生长期是5—9月間。該期常年降水量为710毫米，可以滿足水稻生长时期最低600毫米的需求量，但根据1951—1961年的降水記录，11年中有5年的同期降水量小于600毫米。其次，即使同期降水量在600毫米以上，由于該时期內連續无雨天数有时可达30日以上，也会发生干旱現象。如1953及1961两年，同期降水量分別为662及812毫米，但因曾出現連續40日以上无雨日数，所以形成11年中的两次大旱年。又如1955、1960两年的同期降水量虽只有490毫米，但因分配适时，加上塘垻的蓄水調剂，反而获得常年收成。由此可見，水稻生育时期降水量及其分配狀况和10月至翌年4月間降水量的可利用部分，是决定水稻收成好坏的主要条件。

（2）水稻需水量　水稻需水量受多种因素的影响，如土壤与气候条件相同，則取决于生长期的长短。根据大田观测，早、中、晚稻的每亩需水量分别为：250—300、300—350及350—400公方。水稻各生育阶段的需水比例，一般是移栽至返青占21%，返青至分蘖占10%，分蘖至拔节占18%，拔节至抽穗占33%，抽穗至黃熟占18%。其中特别是分蘖与抽穗灌浆期是用水的关鍵，此时如田間脫水，将影响到有效分蘖数及疵壳率，从而降低产量。

地区的需水量，在研究水量平衡中有着更为实际的意义。地区的需水量是根据水田占土地面积的百分比（一般为37%），水稻早、中、晚搭配比例（一般采用5:75:20），与水稻单位面积耗水量求得。以每平方公里計，其最低总需水量为20万公方左右。各月需水量如下頁表所列。

（3）径流系数、径流量与塘垻調节　塘垻是丘陵地区拦蓄当地降雨径流、調节水量、补充灌溉的一种抗旱的工程措施。为了鉴定塘垻的抗旱能力，有必要知道这里的径流系数、径流量及塘垻庫容等方面的情况。

径流系数与径流量的测定，是利用塘垻作为量水堰来进行的。1961年5月10日降水量为43.5毫米，径流量为11毫米；同月12日降水量为35.5毫米，径流量为12毫米。前者因当时土壤处于干燥狀况下，所以径流系数只有25%；后者雨量虽小，但因土壤中持水量大，所以径流系数达34%。由此可見，这里开始产生径流的降水量的上限約为20—30毫米間。5—10月是一年中大雨与暴雨集中时期，频率也較大。如以1961年为例，这一时期內降水次数为22，产生径流的降水为6次（降水量544.3毫米）。估計径流量約280毫米。一般認为本区径流系数为30%，即約300毫米的径流量，看来是正确的。

全区現有塘垻約42万个，蓄水总庫容估計为5.7亿公方。按蓄水庫容計，每亩水稻田平均得水量为140公方上下。根据調查历年用水情况，只要全部塘垻一年中增加調节1.5—2.0次，就可保証水稻不受干旱威胁。当然塘垻庫容受微地貌的影响，分布是不平衡的。一般說来，崗塝田地段的庫容小，每亩得水量在100公方左右；冲田地段庫容大，每亩得水多达200公方以上。这就是說，即使降水狀况一样，由于抗旱能力不同，也会出現局部地段上的差异。

三、降、蓄、用的地区水量平衡分析

根据上述各要素指标，計算求得单位平方公里面积內一年中降、蓄、用的数值，幷列出以下一些图表。

从下表可以看出：年径流量能够滿足水稻田用水的总需求量，但其中很大一部分必須通过塘垻庫容調剂才能变为可利用的水量。水稻用水最多的月份集中于6—8月（图1），同时期的月降水量虽較充沛，但多数年度仅賴田間降水量，不能滿足需要。以月平均降水量与水稻同期需水量折合成田間需求的降水量相比（图2），在移栽（5月）和抽穗灌浆期（8月）显得特别不

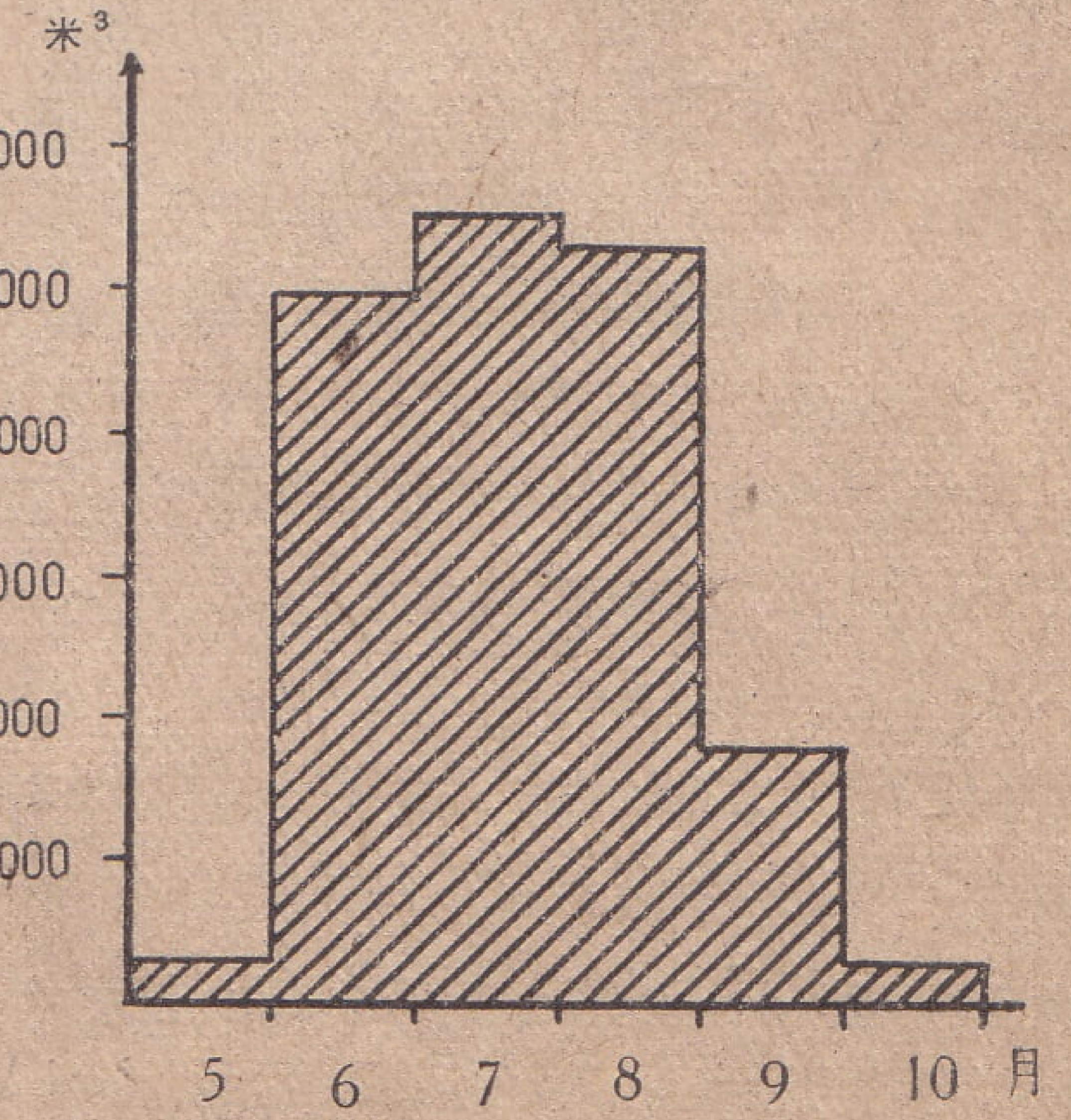


图1　每平方公里土地面积內水稻田的逐月需水量

水 量 平 衡 表

需水量(立方米) 月份 / 面积(亩)		5	6	7	8	9	10	总計
早稻	28	2,460	2,100	2,800	840			
中稻	416		37,440	41,600	41,600	8,320		
晚稻	111		9,990	11,100	11,100	9,990	2,220	
合計	555	2,460	49,530	55,500	53,540	18,310	2,220	181,560
折合田間降水量(毫米)		135	135	150	150	135	30	
月平均降水量(毫米)		87.6	150.2	184.5	112.2	81.4	41.4	
1951—1961年的11年中小于月平均降水量的年数		5	5	7	5	6	7	
每平方公里的年径流量=30万立方米			每平方公里地区塘壩庫容=50,000—60,000立方米					

足,需要塘水补給,但5月份一般只栽插早稻,或有部分早中稻,因此总需水量不大,利用塘水补給在多数年度可滿足需要。8、9月份的总需水量較大,这时一方面要看同期降水状况,另一方面也取决于前期,特别是7月份的径流量,因为有充足的径流才有塘水可供补給。这一情况充分說明本区秋旱出現机率大的原因,并且当夏旱連秋旱一起发生时,就会造成农业生产上的欠收。1951—1961年中的1959及1961两年就是由于这一現象出現,而导致粮食减产的大旱年。

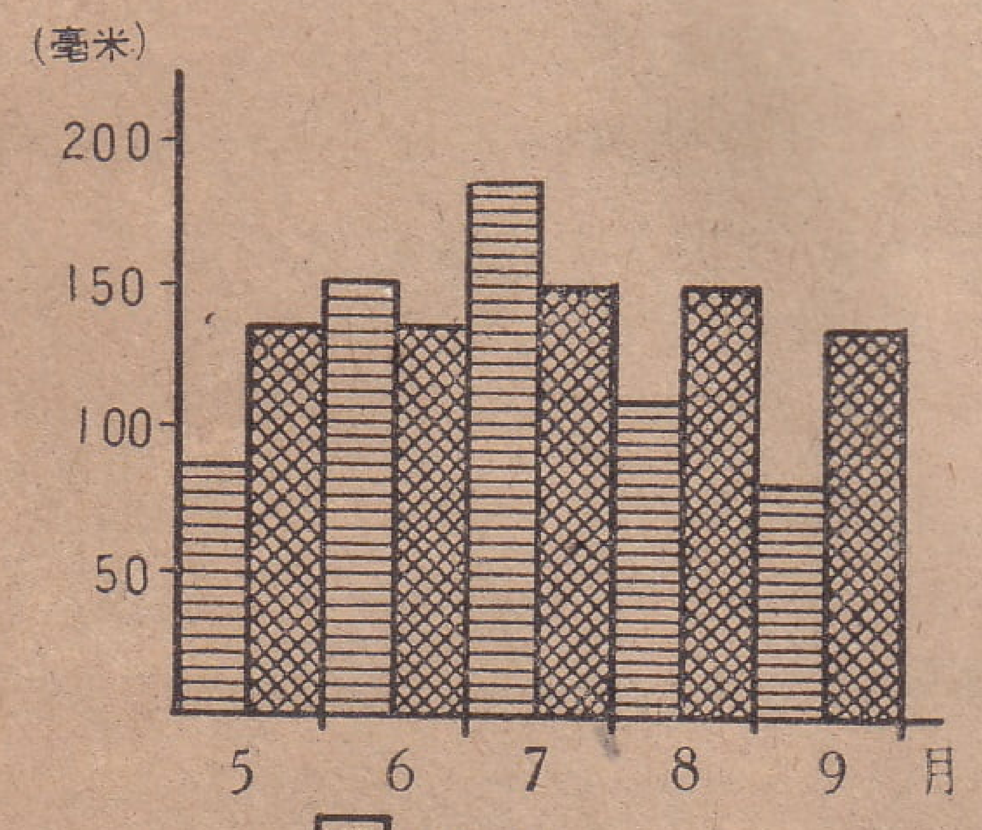


图2 水稻生长期月平均降水量与需求降水量的对比

从塘壩庫容来說,在最大蓄水的情况下,其水量只能維持一个月的需求量。塘壩蓄水量虽因地区稍有差异,由于它的調度范围有限,所以这一估算与实际調查資料是符合的。如1961年在溧阳上姚調查的資料說明,这一年連續无雨60天(6月11日至8月10日),塘壩补水灌溉从6月下旬开始,到7月下旬水稻田普遍出現脫水現象。

四、結 束 語

从以上分析中可以看出,塘壩庫容的大小是抗旱保收的一个重要标志。那么庫容量究竟应該多大?它旣与径流量相适应,也能保証水稻生长期間連續60日无雨的最大需水量。从表中需水量的数字可知,最大需水量为十二余万公方,卽每平方公里的塘壩蓄水庫容应在12万公方以上,每亩水稻田平均得水二百多公方。其次,每平方公里面积内以63%作为径流的来源面积,并以11年中年雨量最小835.2毫米(1955年)計,也有大約15万公方的径流量可資利用,同时也大于12万公方的庫容数值。根据調查資料,区內有些塘壩条件較好的地区,如溧水东崗等地,塘壩庫容可达每亩水田得水250公方左右,并且在解放以来的12年中(1950—1962年),不論降水分配情况如何,每年都可保証水稻生长发育,免受旱害。

总之,本区降水量是充裕的,虽然季节分配不均,变率也很大,但只要利用塘壩蓄水,以多补欠,并且力求降、蓄、用三者之間有一适宜比例,旣可充分利用当地降水資源的潛力,也可保証稳定的粮食产量。此外,对减小平原地区的洪水災害也一定起到較大作用。

杭嘉湖地区的蚕桑业

萧静萍　宋小棣　蔡一波

一、蚕桑业一般概况

杭嘉湖地区位于浙江北部，是太湖流域的一部分，包括嘉兴专区，杭州市轄区的余杭、临安和杭州市郊。全区面积12300平方公里，占全省土地总面积的12.7%，其中平原占本区土地总面积45%，土地肥沃，河渠稠密，是全省农业最发达的地区之一。同时这里蚕茧的产量占全省的89%和全国的1/3，因此，也是全国范围內最主要的蚕桑区。

远在秦汉以前，这里的农家已經栽桑养蚕，宋时已成为全国蚕桑生产重要中心。馳名国內的“濮綢”[1]即出产在这里。明末清初棉花在我国普遍栽培后，蚕絲需要相应减少，但杭嘉湖地区由于国內外貿易的需要，却得到了进一步的发展，馳名欧美的“輯里絲”就是本区太湖沿岸南潯地区輯里鎮的产品。当时“桑林披野，天下絲縷之供，皆在东南，而吴絲之盛，惟此一区”。鴉片战争后，外国資本主义侵入，国际市場对蚕絲需要日益增加，促使本区蚕桑业有了飞跃的发展，在抗日战争前达到了最高峯。全区有桑园面积二百余万亩，但在抗战时，由于日本帝国主义的破坏，国际市場人造絲的排挤以及桑园和粮地矛盾的加深，本区蚕桑生产一落千丈，桑园面积比战前减少1/2，鲜茧产量只有战前的20%。解放后党和政府对发展蚕桑采取了一系列有效措施，本区的蚕桑业方又得到了恢复和发展，成为全国最大的蚕桑生产基地。

本区发展蚕桑业具有很多优越的地理条件：

1.杭嘉湖地区位于副热带气候区，終年温和湿潤，年平均温度在15°—16℃之間，按桑树栽培对气温要求，温度升高到10°—12℃时卽开始发芽，以27°—28℃之間为最适宜温度，本区气温条件，在3月上、中旬桑树就先后开始发芽，全年生长期有220天，可采叶3—5次，供养春、夏、秋和晚秋蚕共四次之用。

2.杭嘉湖地区平原广闊，水网稠密，是长江三角洲水网地的一部分，全区各地水路相通，終年有航行之利。可及时把蚕茧、桑叶运到主要集鎮和加工中心，也便于把农具、肥料、粮食和其他生产资料和日用品供应蚕桑产地。

3.杭嘉湖地区是全省人口最稠密地区之一，全区共有人口500万人，占全省人口1/5，平均每平方公里407人，这就为蚕桑业提供了充裕的劳动力。同时，本区劳动人民在长期的生产实践中，积累了丰富的經驗，已經培育了二十种以上的桑树品种，找到了培桑的多种肥料，并把蚕桑业与粮食种植、养羊、养魚和絲綢工业等結合成为一个有机整体，使本区蚕桑业生产达到了很高的水平。

二、蚕桑业与地区經济的关系

目前全区桑园面积共有90万亩左右(包括专业桑园和散桑)，占农业耕地面积12.6%，年产值占农业总收入10%左右，在蚕桑集中地区则可达20—30%，对本区农民經济生活有很大影响。而且由于蚕桑的发展也促进了本区各部門的生产，它与粮食种植业、畜牧业、淡水漁业和絲綢工业組成了区域經济的核心，促进了全区經济的綜合发展。

本区大部分属于长江三角洲冲积平原，土壤肥沃，一向是浙江省的粮食生产基地，粮食产量占全省的1/5左右。东部平原的嘉善、平湖二县商品占粮食产量的50—60%，这就为蚕桑业发展提供了充足的粮食。因此本区原先就在粮食生产基础上，发展了“以粮带桑，以桑輔粮”的相互促进关系。

发展蚕桑业对于粮食生产的好处很多，首先，本区粮食作物以水稻为主，其中单季晚稻比重較大，蚕桑生产与种植单季晚稻在季节上不相矛盾，便于劳动力的調剂和資金周轉，农民利用农閑季节培育桑园，把春蚕所得收入用来购买肥料、农具等。其次，蚕桑集中地区，养羊业很发达，羊肥数量多，质量好，是水田肥料的重要来源之一。第三，桑地养蚕每年出产大量的蚕沙、蚕蛹，都是上等肥料，一般一张蚕一年可出蚕沙3—5担，折标准厩肥9—15担，足供1亩水田施之用。因此，蚕

---

1) 相传宋高宗駙馬濮凤在桐乡濮院鎮經营蚕桑业而得名。

桑区粮食生产特点是資金足，肥料多，粮食单位产量高，如蚕桑分布集中地区吳兴、德清等县，一般亩产500斤左右，菱湖地区高达800—1000斤以上。

本区是湖羊的主要产区，飼养量占全省80%以上。湖羊具有生长快、成熟早、繁殖率高、适应性强等优点，所产羔皮洁白，細軟，光泽美丽，毛卷曲呈波浪状，国内外市場享有盛誉。湖羊很早就在平原蚕桑地区发展起来，这是因为蚕桑地区地势比較高亢，且邻近河塘水面，春夏季有丰富的青草和水草，秋冬季有大量枯桑叶，飼料丰富。据研究，蚕沙和枯桑叶的营养价值和麦麸相当，发热量高，羊吃后不易受冻。一头湖羊每年越冬約需枯桑叶120—200斤，即一亩专业桑园枯桑叶的产量加之蚕沙可供一头羊一年所需的精飼料。此外，本区飼养湖羊均为舍飼，羊舍靠近住宅，有利于妇女、老幼劳动力的充分利用。

蚕桑区飼养大量湖羊又为桑园生产大量羊粪厩肥，如蚕桑集中的吳兴县，飼养湖羊数量超过养猪数量，羊粪是畜肥主要来源，而且质量好，肥效期长，对桑园土壤有改良理化性能的作用，是培桑的好肥料。一只湖羊一年积肥20担計算，可折氮肥58斤，磷肥16.1斤，鉀肥46.9斤，据本地調查，亩产1500斤叶的桑园，一年所需氮、磷、鉀肥分別为49.32斤、17.66斤、34.67斤，大致与一只羊所积厩肥数量相当，所以农民把羊肥作为桑地基肥的主要来源之一。在主要蚕桑区，农民把羊肥65%左右用于桑，其余部分用于肥田。形成以桑养羊，以羊粪养桑的相互促进关系。故蚕桑分布集中的地区也是盛产湖羊地区(見下表)。

杭嘉湖地区桑园和湖羊分布情况表

县别	桑园面积(万亩)	湖羊数量(万头)	县别	桑园面积(万亩)	湖羊数量(万头)
吳兴	20.6	18.2	长兴	4.2	3.0
桐乡	18.4	28.8	海盐	4.2	9.4
海宁	15.5	25.0	安吉	0.5	0.01
德清	8.0	17.4	平湖	0.2	2.8
嘉兴	7.0	6.9	嘉善	0.1	0.5
余杭	8.5	17.0	临安	2.3	—
杭州市郊	0.4	4.7			

从上表看出蚕桑和湖羊的分布基本一致，蚕桑主要产区的吳兴、德清、桐乡、海宁、余杭等县集中了全区湖羊总数的80%左右。蚕桑区农家几乎都飼养湖羊，平均每戶养2—3头，多的5—6头，个别在10头以上。

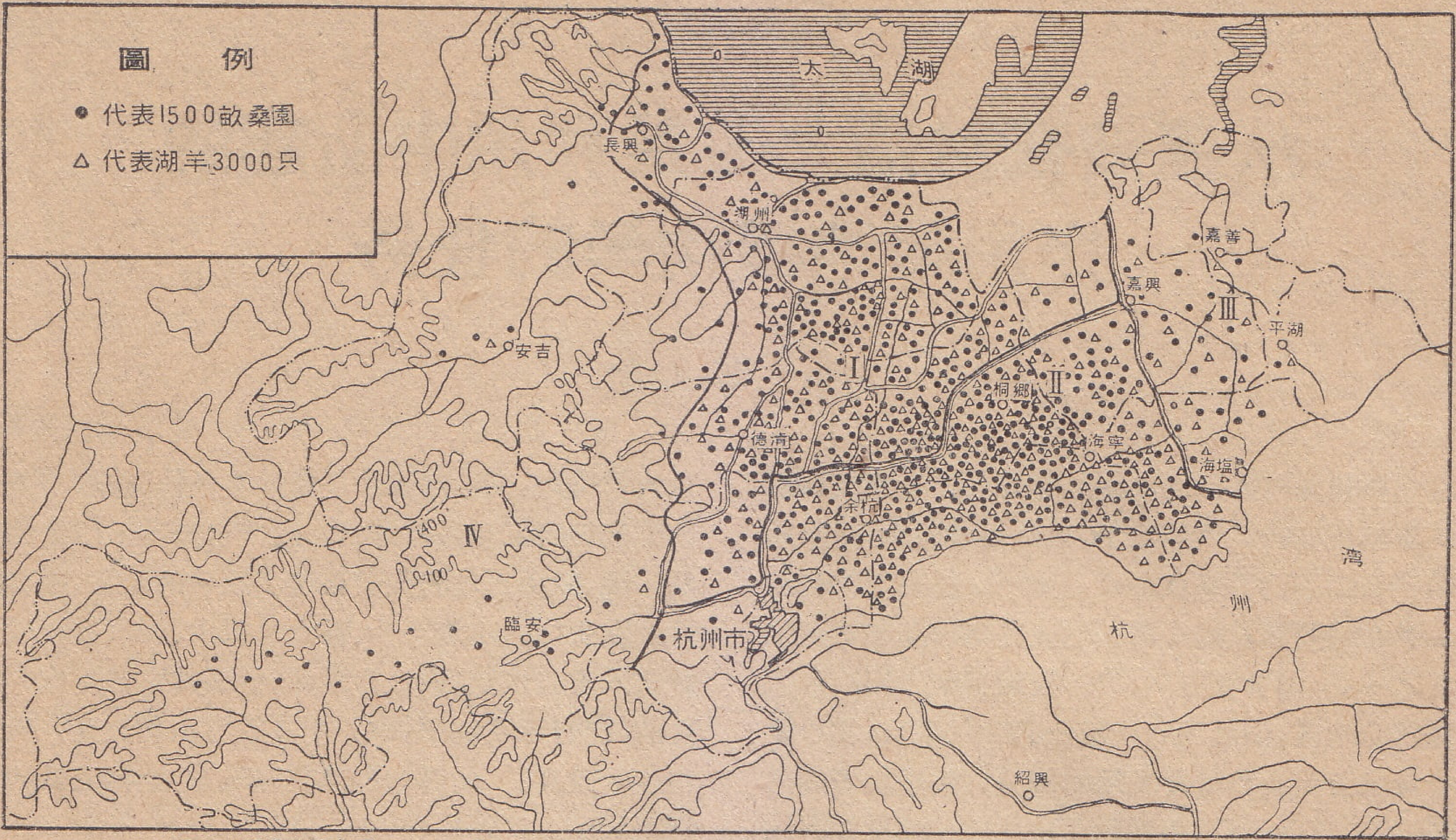
本区地势低洼，水面积占土地总面积12%左右(平原地区)，水网中心吳兴、德清一带更可达20%以上，水面广，水流緩慢，水位变化小，同时农业生产和居民生活用水所排出的废水、污物很多，有机質丰富，所以水質很肥，有利于水产养殖业的发展，是全省有名的魚、菱、藕产区。水面长期高度利用，魚粪和腐烂的残草淤积河底，成为肥效很高、肥力持久的淤泥。当地农民有"粪管当季，河泥两年"的說法。淤泥的肥效期长，有机質丰富，适于桑树的需要，因此，桑园冬季施用基肥，河塘泥占80%以上。如上所述，河塘泥可以肥桑，而另一方面蚕沙又是魚类的良好飼料，据估計，以一部分蚕沙和利用桑园間作解決部分飼料，这样一亩桑园可养一亩水塘的魚，而魚塘的泥又用来肥桑，于是形成了魚桑結合的"以魚养桑，以桑养魚"的合理生产經营。

杭嘉湖地区一向又是全国絲綢业生产中心之一。在极盛时期，繅絲生产占全省2/5以上，随着蚕絲生产的发展而发展起来的繅絲生产向来就是本区农民的主要副业。在战前，由于出售生絲的收入約高于售茧的50%，因之，栽桑养蚕之家几乎均从事繅絲手工业，生产土絲。仅"湖縐"一种，每年生产总值即达3000万—4000万銀元，更加刺激了蚕桑业生产。清代末叶，資本家鉴于杭嘉湖地区蚕茧原料丰富，蚕絲生产有利可图，先后在杭州、吳兴、德清、海宁等地設立了繅絲厂，发展了现代繅絲工业。解放后国家根据工业接近原料地，充分利用本区蚕茧資源，将絲綢工业分布于蚕桑生产集中、交通运輸方便的地区，如菱湖、长安鎮、湖州市、德清等地。杭嘉湖地区蚕桑业的发展，一方面提供当地发展絲綢工业以充分原料，另一方面絲綢工业发展也巩固了蚕桑业的发展，同时作为繅絲工业废品的蚕蛹等又是培育桑园的好肥料，两者具有相互促进关系。

三、蚕桑业經济組合的地区差异

杭嘉湖地区由于区内自然条件差异、专业桑园集中程度不一、居民生产經驗和劳动习惯不同及各生产部門在生产組合中的地位和側重面有别，可把这里的蚕桑业經济划分为四个类型区(見图)。

I. 中部蚕桑专門化区：本区包括吳兴、德清、余杭、桐乡大部分和长兴、嘉兴的一部分，大致是大运河以西的平原区，耕地面积占全区32.1%，桑园面积占全区56.2%。这里是典型的水网地区，地势低洼，地面高程在3.5米以下，水面积占土地面积15—20%，杭嘉湖地区圩田絕大部分分布在本区。本区具有发展蚕桑业、养羊业和水产养殖业的有利条件，旱地植桑，水面养魚，利用养蚕废料发展养羊业，是传統的桑、羊、魚結合地区，并得到高度发展。本区桑园中专业桑园占70%以上，生产着全区60%的鮮茧，80%的淡水魚，50%以上的湖羊。当地居民有发展蚕桑，养羊，养魚的經驗，历史上就形成了象湖州、菱湖、德清、杭州等蚕絲加工工业中心。一直是基础稳固的蚕桑专門化地区。



I 中部蚕桑專門化区　II 东部粮桑間作区　III 东北部稀桑粮食作物区　IV 西部低丘宜桑区

杭嘉湖地区桑园和湖羊分布图

II. 东部粮桑間作区：本区位于大运河以东，嘉兴以南一带，包括海宁县、海盐西南部、桐乡东部、余杭和杭州市郊一部分。本区耕地占全区 29.7%，地面高程在 4.5 米以上，旱地面积大，占耕地面积 35.1%，桑园分布普遍，一向是专业桑园集中地区之一，桑园占耕地13.4%，占旱地的 38.4%。水面积占土地面积 8%，內蕩較少，外蕩多，但利用率不高。桑园分布广，养羊，平均每亩旱地有一头羊。目前桑园大部分間作粮食，是粮桑高度結合地区，粮桑矛盾消长对本区蚕桑业发展影响很大，历来粮桑关系一有变化往往引起破桑种粮或弃粮种桑，粮桑矛盾比較突出。自抗日战争时期，桑园遭受日寇破坏后，本区很多地方专业桑园向花白地或粮地轉化，但本区旱地多，生产經驗丰富，全区桑苗几乎全产本区，所以蚕桑生产潛力很大。

III. 东北部稀桑粮食作物区：包括平湖、嘉善和海盐、嘉兴一部分地区，耕地面积占全区 20.5%，桑园只占耕地面积 0.3%。本区原是一个蚕桑产区，抗战时桑园被日寇破坏殆尽，目前只有五千余亩桑园，占全区桑园面积 0.7%。这里地处海滨，土地肥沃，田地平整，很少有水、旱灾害，当地用"金平湖，銀嘉善，鉄海盐"的語句来讚美这里的生产富裕情况。本区蚕桑专門化已不存在，湖羊也很少，全区只有 3.3 万头，占杭嘉湖地区的5.8%，目前已成为杭嘉湖地区重点粮食基地。

IV. 西部低丘宜桑区：本区包括安吉、临安二县及吳兴、德清、长兴、余杭的一部分，基本上包括了整个西部山区，耕地面积占全区 17.5%。本区历史上在局部地区（如安吉西郊等）曾盛产蚕桑，但平原地区发展后，这里就日趨衰落，目前在河谷、溪滩上有零星小块分布，产量低，桑园占耕地面积 3.5%。近年来为开发山区，发展蚕桑业，解决粮桑矛盾，曾在緩坡地区栽培一部分桑树，替本区粮桑业再度发展創造了条件。由于宜桑的山坡亦宜种粮，加上栽桑养蚕过程技术較复杂，因此桑树上山虽是本区蚕桑业重要发展方向，但至今仍未十分普遍，犹待継續推广。

四、結　　語

杭嘉湖地区具有发展蚕桑业的各种优越条件，为滿足我国絲綢工业和对外貿易日益增长的需要，应充分利用本区各种有利自然和經济条件，发展蚕桑业。

首先应合理安排蚕桑业、粮食种植业、养羊业、养魚业、絲綢工业相互联系的每一环节，充分利用蚕桑业与各生产部門的相互促进关系，进一步发展蚕桑业生产。如发展粮食生产巩固現有专业桑，正确处理专业桑园和間作桑园的关系，发展合理間作，在宜桑不宜粮的間作桑园中一般不再发展粮食生产，扩大蚕桑业产品的綜合利用，增加全区經济收益等以促进蚕桑业生产迅速发展。同时也要充分利用本区的宜桑土地，开辟新桑园。如山地丘陵即占全区土地 40% 以上，其中有不少低丘山地以及河岸、田边、宅旁和一切零星隙地都可利用栽桑，以发展蚕桑业。

从植被在盐漬土改良利用中所起的作用談地植物学的任务

刘 昉 勳

在我国目前可耕利用地的潛力尙大、农业技术水平还正不断提高的具体情况下，扩大耕地面积，提高单位面积产量是当前发展我国农业生产，提高粮、棉、油产量的关鍵性問題，而盐漬土的改良利用問題更是主要內容之一。据有关資料报导，我国西北、华北、东北及东南沿海地区，估計現有盐漬土約四亿余亩，其中絕大部分尙未开垦，已开垦利用的部分，由于盐份的危害，作物产量很低，严重影响我国农业生产的发展，因此必須重視盐漬土的改良利用。在有水利条件的地区，盐漬化土壤的改良的基本途径，在于掌握土壤盐份和水份运轉規律的关系，采用以水利改良为主、結合生物改良为輔的綜合方法，再配合适当的耕作措施。至于盐漬土的利用問題，就涉及到很多有关地植物学的問題。本文的目的是从植被生态的角度根据作者近年来在盐漬土区調查植被和学习有关文献的一些体会，討論地植物学的有关任务。

（一）植被在盐漬土改良中的意义和所起的作用

利用植被来改良盐漬土，簡称"生物改良"，其主要內容可以概括为两个方面：(1)利用植被的参与土壤发育过程，改善土壤理化性状，有利脫盐，例如种植耐盐性的牧草；(2)利用植被調节小气候条件，抑制土壤返盐，例如植被的复盖和防护林的作用。为什么盐漬土改良要采取以水利改良为主、結合生物改良为輔的方法呢？生物改良的意义何在？根据国內外的經驗，生物改良是有显著效果的。但其基本作用在于有利脫盐和抑制返盐，維持土壤可以利用。如果不結合水利改良，盐份就不能徹底除去。虽然其改土的作用不徹底，但在盐漬土改良的实际工作中，仍有很重要的意义，而且是不可少的方法。因为水利改良，固然能把土体中的盐份徹底排洗掉，但土壤肥份也同时被淋洗殆尽，土壤結构也被破坏，有时还会引起土壤碱化，故对耕作不利，因此需要結合生物改良，种植牧草，以弥补其缺点，才能符合耕作利用的要求。此外还由于水利改良工程巨大，并涉及到地区整体规划等复杂性問題，不是短期內都能做得到和做得好的，因此也需要采用生物改良的方法，以免土地的荒蕪浪費。还有的地方，因自然条件的限制如降水量不多、蓄水量很少、无大量可用水源或根本沒有水源，或虽有水源，但因其它自然或人为条件的限制，无法利用，以致不能进行水利改良，只能进行生物改良。如西北內陆某些地方，生物改良的意义就更大了。

盐漬土改良的基本內容，是促使土壤脫盐，改良土壤理化性状，以适合作物生长的要求。植被直接或間接地都起着显著的作用。茲分述如下：

(1) 盐漬土上有了自然或人工植被后，由于植物根系的活动和有机質的积累，土壤物理性状卽得到改善。根据1954年江苏沿海綜合工作組和前江苏盐城专区土壤研究所在盐漬土进行的自然植被和栽培牧草对土壤物理性状影响的观測結果来看，其作用为促使土壤团粒結构增加、容重減輕、孔隙度增大，因而使土壤变得疏松，渗透性能改善，自然淋盐作用加强。例如种过金花菜和光叶苕子的田內，土壤的含盐量較沒有植被的冬耕休閑地显著下降。此外，由于植物根系的作用和土壤結构加强，引起密連的毛細管系統的破裂，故又起着抑制盐份上升的作用。表土有了有机質和結构后，还可以防止由雨水引起地表的板結。

(2) 植被的复盖能改变小气候条件。根据1954年江苏沿海綜合工作組和前江苏盐城专区土壤所測定自然植被和牧草对小气候条件影响的資料，归納起来，主要表现在：(i)降低风速，(ii)降低气温和土温，(iii)增加湿度，其綜合作用是降低土壤水份蒸发，抑制土壤返盐。

农田防护林也能起相同的作用，根据南京林学院等单位在苏北沿海盐漬土区的观測研究，这种作用限于距林带的一定范围內，而且距林带愈近，作用愈显著。

(3) 农田防护林在改变小气候条件的同时还起着抑制土壤返盐作用。由于防护林通常設置在渠道的两

侧，因其起着生物排水作用，故能減輕渠道滲透損失，降低地下水位，从而減少盐份上升的可能性，起着防止返盐的作用。据苏联的研究資料，1公頃土地上的树木，每年可以蒸发4000—5000公方的水量，每一株树每年可以蒸发50—90公方的地下水。由此可知树木的排水作用是很大的，故其降低地下水位，防止土壤返盐的效果也是很可观的。

（4）植被可以防止土壤碱化。盐漬土經过排水洗盐后，土体中的 Ca^{++}、Mg^{++}、Na^{+} 及 K^{+} 等各种阳离子，都被洗到土壤下层，当土壤干燥、盐份回升时，Na^{+} 首先回到表层，致引起土壤表层的碱化。如果种植了深根性的豆科牧草，如苜蓿等，因其根系能把 Ca^{++} 从土壤下层吸收到表层来，表层增加了 Ca^{++} 的含量，就可以不碱化。

（5）植被能阻留大量的自然降水，減少径流損失，使降水更多地滲透入土层中，因而提高降水的淋盐作用。

（6）植被残留在土壤中的枝叶及根系，經过分解后，积累了植物的重要营养元素，提高土壤肥力。

（二）地植物学在盐漬土改良利用工作中的作用

1.研究植物的耐盐性、耐湿性及耐旱性，通过引种試驗，选育适宜盐土的作物和經济植物种类与品种。国內对于作物和經济植物耐盐性的研究还很少。至于植物耐盐性的选育工作，就更少了。目前在盐垦区有把握推广种植的植物种类还很少，在盐份复杂多变的盐垦区，要求多种多样的耐盐程度的植物来推广种植，才能滿足充分利用土地的需要，所以植物耐盐性的研究及其选育工作是迫切需要的。如沿海的盐漬土区，地下水位通常較高，一般在1—1.5米之間，而选育的植物，不仅要耐盐，还要能耐湿。在半干旱和干旱气候条件下的盐漬土区，所选育的耐盐植物，还要能耐旱。植物耐性的研究及其选育工作，最好通过就地的引种栽培試驗，当然也要結合盆栽試驗进行。另外，也还要深入到生理学和形态解剖学的范畴来进行。植物的耐性选育可采用杂交的方法，必須經过一定时期的鍛炼和馴化过程。关于引种选育的对象，最好以牧草种类和防风林树种为主，在土壤已达到不同程度的脫盐阶段，就可引种輕度耐盐作物和經济植物种类与品种。

2.研究盐漬土区引种植物的生物学和生态学特性，为輪作、套作及間作方式，充分合理利用土地創造条件。在盐漬土区引种成活的植物，因处于新的气候、土壤条件下，特别是土壤的盐份条件，与原产地都不相同，因此其生物学与生态学特性与原来也是不相同的，主要表現在生长发育及物候期对新环境条件的适应方面。不掌握引种植物在新环境中的生长規律性，就不可能根据各地具体环境条件的分析，作出能否推广种植的正确决定，在种植时也无法采取合宜的技术措施，因此研究盐漬土区植物的生物学和生态学特性是一項很重要的任务。

在盐漬土区土壤盐份条件复杂多变的情况下，要能充分利用土地，而且做到合理布局，必須要有多套的輪作、套作及間作的方法，以便在盐漬度不同的土壤上，选用不同的耕作方法，并提出合理的布局。輪作、套作和間作等耕作方式的內容，实質上就是解决作物在时間上和空間上生态关系的配合問題，因此是地植物学的任务。掌握了树种的生物学和生态学特性后，就可以解决防风林带結构形式和树种配搭关系，实际上也就是正确处理植物羣落中植物間相互关系的問題。

3.研究盐漬土自然植物羣落及其演替发展与环境条件之間的关系，为土地評价和改良利用提供科学依据。不同的植物羣落，所处的环境条件是不相同的，其对环境条件的影响也是不相同的，这在盐漬土区尤为明显。主要表現在植物羣落与土壤的盐份和有机質含量及物理性状的关系方面。在植被演替发展的过程中，可以明显地看出，愈到演替的后期阶段，土壤盐份愈低，有机質含量愈高，物理性状愈好。土壤盐份和有机質含量以及物理性状是土壤肥力的主要标志，而植物羣落則具有指示的意义，因此可以根据植物羣落对土地进行評价。在改良利用时，根据植物羣落的指示作用，才可以采取不同的合理措施。以苏北沿海的盐漬土植被为例，当发展到白茅羣丛或芦葦羣丛阶段时，土壤即具有較好的肥力条件，可以开垦利用。芦葦地較白茅地肥力高，可以种植要求較高的作物。在研究植被类型的同时，还可以研究土壤盐份和肥力的指示植物，在实际应用上也有很大的意义。

4.进行盐漬土区牧草資源的調查与研究，为建立草場、牧場及其合理經营管理提供依据。盐漬土区的植物区系是比較簡单的，其中一些可作飼料，而且还因为植物体的組織里积蓄着盐份，味道是微碱的，特别为牲畜所欢迎。根据在苏北沿海盐漬土区的調查如扁秆藨草、徐徐菜等均为牛、羊等牲畜所喜爱吃的飼料。由此可知，盐漬土区蘊藏着丰富的牧草資源，应該进行調查，并研究其营养价值，作为利用时的科学根据。在尙未开垦的地方，可以根据牧草的經济价值，考虑建立草場或牧場，通过对草場和牧場植被生态的研究，提出合理輪牧、合理經营管理、提高牧草产量和质量的方法。此外，为了牲畜的安全，对有毒植物也要进行研究。

紅树林海岸*

王 颖

一、紅树林的特性与分布

1.概述 紅树林海岸是指热带地区由紅树丛林与沼泽相伴而組合成的一种海岸，是一种生物作用的海岸。因此，研究这类海岸时必須注意到有关植物的問題。

紅树林是由若干种并不相近的常綠乔木及灌木所构成的。但它們有类似的生境要求与相似的外貌。这些植物共有二百余种，其中有代表性的是：紅树属(*Rhizophora*)、海欖雌属(*Avicennia*，亦称黑紅树)、野蘞木属(*Sonnertia*)、拉貢木属(*Laguncularia*，亦称白紅树)和錐果木属(*Conocarpus*)。这些植物有某些特殊的生态，能适合于經常浸泡盐水的环境。因此，它們常分布在低緩的冲积海岸的潮間带內，形成一种特殊的植物海岸。

紅树林是一种植物羣落的复合体，它可以有高达30米、直径1米多的乔木(*Rhizophora* 等)，也有低矮的高約1—2米的灌木丛(*Avicennia* 等)。同时紅树植物在生态上表現出某些适应环境的共同特性。

紅树植物的枝叶肥厚，叶子暗綠而光亮，它能抵抗热带地区强烈的阳光。同时，为适应长期在海水中浸泡与在淤泥等缺乏空气的环境中生活，紅树又具有极为发达的气根系統。一种是"支柱根"，它将树杆高高举出地面，加强了树干在淤泥中的稳定性。另一种是"下落根"，由枝干向下生长而插入泥內，它們在低潮时出露。一些高的下落根长3—5米，交叉分布，在泥滩上构成难以通行的"植物迷宫"。另外，海欖雌紅树具有芦笥状的尖芽，它露出地面不高，但却阻当人們的通行。

紅树植物是"芽生"，种子果实大似鸡蛋，当种子还未脫离母体时就在果实內发芽，芽长20—70厘米，粗如手指。当树木受海水推动或风吹摇动时，果实落下，幼芽插入淤泥中；假使沒有被波浪、潮流扰动，那么它便可以在那里生长巩固起来，成为新的紅树。种实也可以随潮水飘流传播。

2.紅树植物的生境条件 据 R. C. 威斯特等人的研究，紅树林在下述的环境条件下繁殖得最好。

(1) 热带的溫度：发育良好的紅树林需要热带溫度，最冷月的平均溫度需超过20℃，季节溫度差不能超过5℃，海水年平均溫度为25—28℃。

(2) 細粒冲积物的底质：紅树林在三角洲沿岸或靠近河口区发育的最好，因这里具有丰富的細粒粉砂与粘土所組成的軟泥，并有丰富的有机质，有利于幼苗生长。也有些紅树生长在其它底质上的，如澳洲东岸与我国海南島紅树林生长在珊瑚礁上；印度孟买湾象島附近，紅树生长在玄武岩上。但在缺乏丰富淤泥处，紅树往往生长得比較矮小稀疏。

(3) 需要不受波浪强烈作用的海岸带：紅树植物不能忍受强烈的激浪作用，尤其是紅树的胎萌幼苗在海面漂浮及刚扎根的时期，一旦紅树成长为成熟的乔木紅树林之后，由于根系所固結的土壤大大加厚，乔木的支柱长得非常稠密和牢固，只有极猛烈的风暴才能把它們吹倒。一般說来，海岸沙坝的后侧和三角港等隐蔽处紅树林繁殖得最好。

紅树植物在具有丰富均匀降水的热带海岸上发育得很好。因大量降水的地区就有很多含泥沙丰富的河流，它們使海岸、河口地带有大量泥沙沉积。

盐分并不是紅树植物生长的特殊要求，有一些紅树(特别是 *Rhizophora*)在淡水中生长得比在盐水中还要好一些。所以紅树能耐盐，并不是喜盐。

3.紅树林海岸的分布 紅树林海岸大致分布在南北回归綫范围內。局部地区如墨西哥湾沿岸、莫三鼻給海峡等处，由于暖流的影响，分布的緯度偏高一些，最高的可达北緯32°。

在赤道带的海岸带分布着高大茂密的紅树林所成的海岸。例如美洲的哥伦比亚和厄瓜多尔太平洋海岸，西非几內亚湾的喀麦隆海岸与东尼日利亚海岸，东非的坦喀尼喀海岸，亚洲的馬来亚南部、巽他羣島等沿岸地区。

低矮的灌木紅树林海岸分布范围比較广泛。在美洲有佛罗里达海岸，古巴的西南部与北部，墨西哥湾沿岸，中美洲的东西岸，南美洲自委內瑞拉至南回归綫以

---

* 本文曾經韓慕康同志审閱，提供宝貴意見，特此致謝。

內的巴西大西洋海岸。非洲自东北部紅海海岸至莫三鼻給海岸及馬达加斯加島西岸。亚洲是印度、中印半島、伊利安島，此外还有澳洲的北部、东部海岸。在这些地方，沿着低平的冲积海滩上皆鑲嵌着低矮的紅树灌木丛林。

我国主要是低矮的紅树林，大致从福建省的福鼎开始一直向南，沿着大陆海岸的低平地段，河口、海湾，以及海南島沿岸及台湾东部海岸都有分布。在海南島文昌、儋县、楡林紅树生长良好，形成高达 6—10 米的丛林。随着緯度增高、气溫降低，組成紅树林植物的种类也逐漸減少，紅树林变得低矮稀疏。到 24°N 以北，主要是灌木丛了。近几年来，浙江南部海岸引种了紅树，在永嘉到平阳海岸已获成功，形成一片 1 米多高的紅树丛。据研究大致在溫州以南均适宜紅树植物生长。

总观世界紅树植物，可大別为两个羣系。

(1) 西方羣系：树种比較簡单，分布于美洲西印度羣島及西非海岸。

(2) 东方羣系：树种丰富，包含有西方羣系的树种，分布于印度与西太平洋海岸。

澳洲的紅树在某些方面与东方的紅树羣系不同，成为一个亚羣系。

二、地貌特点与海岸演变

1.海岸特点　紅树林分布在低平的堆积海岸的海滩上，主要分布在潮間带內，并且常常沿着河口或潮水沟向內陆深入数公里。典型的紅树林分布在背风浪而正在向海扩展的淤泥海岸上，由于它要求避风与淤泥質滩地，所以与潮汐作用关系密切。

紅树林岸最主要的特征是，海岸可以划分为一系列与岸平行的地带。每个带里各有特定的植物羣落与地貌发展过程。而且各带的地貌演变与植物的更替交織在一起互相影响的。这些地带按从海向陆順序如下。

(1) 浅水泥滩带：位于低潮水位綫以下，卽相当于海岸水下岸坡之上部，是淤泥質的浅滩，海水很浅。

(2) 不連續的沙滩带：位于低潮水位綫附近，是一系列被潮水沟、三角港或泥滩所分隔开的沙滩。

(3) 紅树林海滩带区：寬度各地不一。例如在哥伦比亚太平洋沿岸是典型的紅树林海岸，它的最大寬度达 30 公里，而在最窄的海蝕岸的背迭海滩上，只有几米寬。通常紅树林区海滩带的寬度是 1—5 公里。

(4) 淡水沼泽带：位于紅树林海滩带区后側，而經常受到潮汐的影响。它的內緣，通常是被热带雨林所复盖的較高的陆地。

这种带状排列的现象在哥伦比亚、佛罗里达、喀麦隆及馬来亚等海岸都較典型。但由于各地的盐分、底質、波浪和潮汐的作用强度等的差异，也有些地区分带现象不明显。

从整体来看，紅树林海岸具有阶梯状的剖面，各个带不同高度的植物层阶，构成了植物海岸阶梯状的外貌，而与海面相接处是植物"陡崖"。

2.海岸地貌　紅树林海岸带整个潮間浅滩为紅树丛林所籠罩，形成了潮湿的分割破碎的泥沼滩面。地貌十分单調，主要是一些长短不一、曲折迂迴的潮水沟系(esteros)。低潮时潮沟变得狹小，寬度仅数米，成沿滩坡上溯数百米的小水沟。高潮时沟道內充滿水流，水流可漫溢到沟旁滩地。潮沟伸入陆地很深，在紅树林带前緣的岸坡与不連續沙滩之間，潮沟与岸平行，与泻湖或三角港相接，成为沟通沿岸的水道。高潮时可利用小船航行。但必須掌握住潮时，否則会擱浅在泥滩上。

潮水沟的沟坡是圓緩的。低潮时成为数米寬的泥滩，在沟坡上及沟間沉积了厚层蓝黑色的淤泥(粒径小于 0.02 毫米)，淤泥中富含有机質残余。由于嫌气細菌活跃的結果，形成了多量硫化氫，使紅树林沼泽具有恶臭的气味。低潮时穿越紅树林泥滩是很危险的，步行于淤泥中可以沒膝，而后将越陷越深，甚至沒頂而遭难。

潮水沟的沟底平坦，淤积着厚层的粉砂与淤泥，有时会出現細砂。因此，顆粒比沟坡上还稍粗一些。

平緩的泥滩为潮沟分割。在林带的后方，潮沟之間的岸滩上也出现一些坚实地区，成斑状散布于沼泽內，通称为"小島屿"(术語 firmes)。这些斑状坚地可能是过去陆地地貌的残迹，如浜河岸沙堤、沙丘或过去海滩的残余。它們大多是砂質构成，也有的是坚硬的腐植土的地块。在坚地的地面以下 1 米多深处常含有淡水层。所以，这些"小島屿"常常成为进入林区內人們的临时居所。在南美有一些村鎮就分布在这些"小島屿"上。

紅树林內动物貧乏，主要是些水禽和貝类。有两种动物对紅树的发展有好处。蟹的穴居助长了土壤的通气，并使地面形成一些小凹坑，促进了局部的潮水堆积作用。牡蠣附着在紅树的主干上，它的壳是紅树生长所需鈣和碳酸的来源。在我国福建沿海紅树林中有一种有害的貝壳——蛇，它附着在紅树幼苗上，吸收紅树的养料以繁殖自己的后代，致使林木枯萎死去。为保护紅树丛林，必須剝去蛇壳。

紅树林带后側的淡水沼泽带，寬約 1—3 公里，平时地面干燥，只有在特大潮水时才会被浸沒。夏秋季通常是河水泛滥区，繁殖着茂密的棕櫚和草丛。这一

带常被开辟为牧場，亦有人在此进行墾殖，种植稻米、高粱等。

3.海岸演变　沿岸海滩上繁殖了紅树林后，原始海岸逐漸被围封，而于紅树林带外侧形成了新的岸綫。紅树形成后阻滞了波浪、潮流，起着消能作用，保护了海岸免受冲刷，并促进堆积作用。所以，紅树林形成后通常造成一个良好的海积环境，使岸滩不断地向海伸展。

紅树林海岸的演变过程与植物羣落的更替有着不可分割的关系。随着植物羣落向陆生植物过渡，海滩就不断地向海增长。其总的过程可概述如下：

先是在岸綫外面的浅水泥滩上繁殖着少量水生植物。随着紅树林海岸的发育，浅水泥滩逐漸淤浅，为紅树林的侵入准备了条件。

浅水泥滩后面是沙滩与泥泽，那里經常被潮水浸沒。沙滩間是潮沟、淤泥滩地，具备着紅树生长的条件。一般認为紅树属(*Rhizophore*)是促使海岸向海增长的主要角色。紅树种子从后面的紅树林中落下，随水流飘到低潮綫附近的海滩上。只要波浪与水流沒有过多的扰动而影响其扎根，幼小植物就在这經常为潮水淹沒的沙滩、泥滩上生长，幼树生出层层的支柱根，固定了浅滩。成长的紅树抵挡了风浪，改变了該处动力条件，并且逐漸“网罗”了被潮流带来的泥沙，泥沙及植物残体的堆积，使滩面加高。因此，紅树林前面幼林的成长不仅扩大了原来紅树林的寬度，并且使地面淤高，海濱綫向前扩展。所以，紅树属被称为“造陆者”。这时的紅树幼林在植物学上称为“先鋒紅树的单种集团”。

有些地方(如我国华南)先拓者不是紅树属，而是海欖雌属(Aricennia)。因为前者要求有机質丰富的淤泥，而后者能在純砂質的海滩、浅滩上生长，并且比前者更耐盐。

当外围生长了紅树林以后，加寬了潮流作用消能带，潮流大多沿途消耗掉，使后侧原来的紅树林带逐漸变干、变淡，而向陆地轉化。

由先鋒紅树林演化到成熟紅树林后，乔木的根系便已非常稠密，成高約9米的树林。成熟的紅树“网罗”沉积物的規模更大，促进了海积与生物堆积。在原来的沿岸浅水泥滩又产生新的先鋒紅树阶段，也有些海岸在远离岸綫处无先鋒阶段，而是乔木向水中生长根系，沉积物堆积在根上，沼泽就慢慢向海扩展。

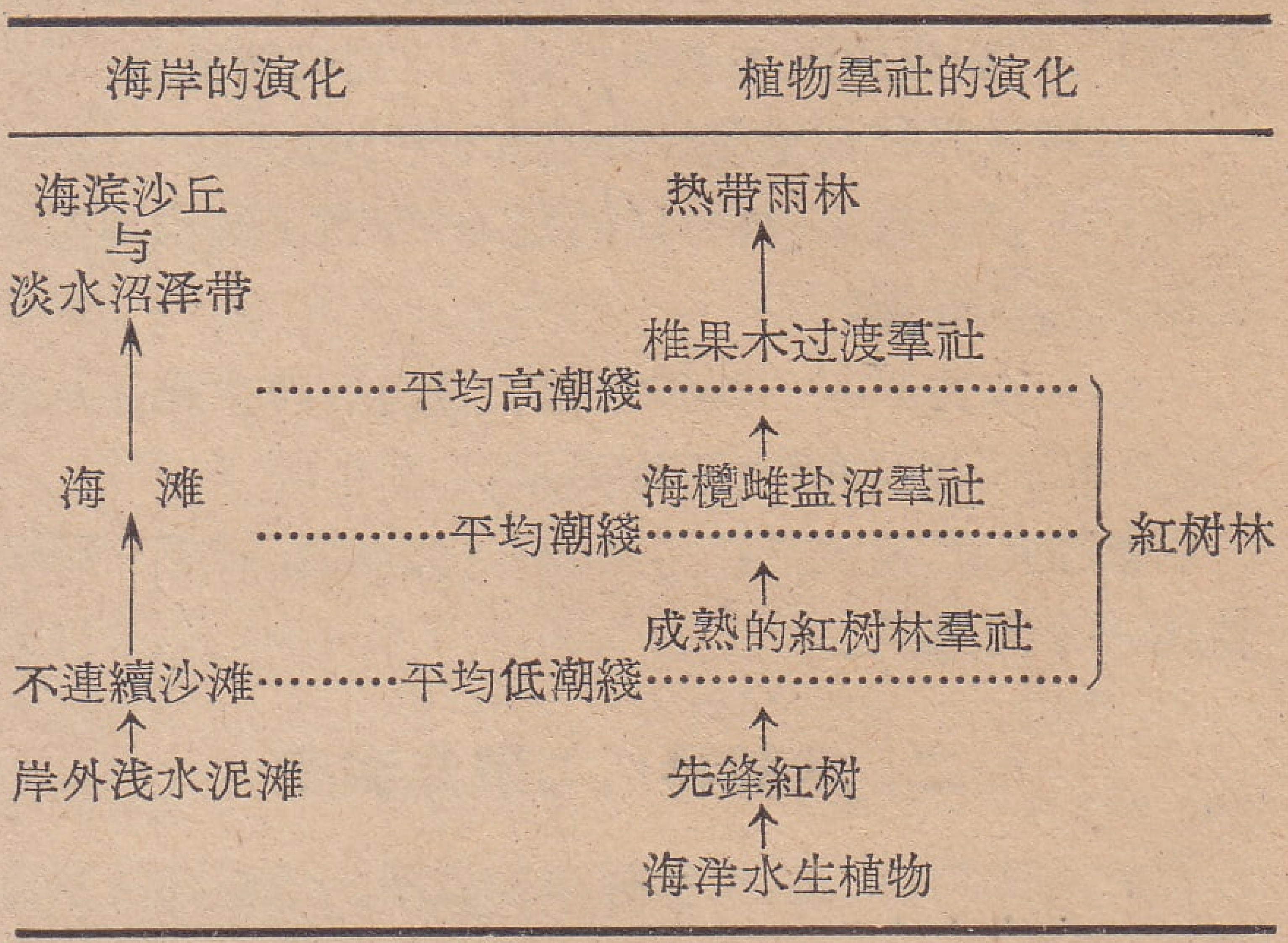
壮年紅树林又向前推进，該处就演变为海欖雌的盐沼。它有規律地被淹水或偶而淹水，水中盐分重，积水面积小，林間已发展了一些草地。

最后演变为椎果木、拉貢木林，称为半紅树。此时有紅树植物，有硬木，也有林下植物及草类。这里通常已是潮汐不能到达，有坚实的土壤与泥炭层。海岸已演化到平均高潮綫以上的陆地了。这时典型的紅树林已告終結。其后面接着热带雨林。从地貌上看，已是滨海平原或海滨沙丘地区了。

綜上所述，植物在此类海岸发展演化中具有重要的作用。植物造成了海积环境，改变了海岸带的动力因素，使陆地不断向海伸长。在美洲、亚洲与非洲，紅树植物的种类組成稍有不同，但其总的演化过程是类似的。因此可将这过程用下列图示概括之。

紅树林海岸演化图示

(据 J. H. Davis、R. C. West 資料綜合)



紅树林海岸的演化趋势也有逆向发展的，并且通常是一处海岸前进，而另一处海岸在后退。海岸后退主要是由于局部波浪作用加强所引起的，波浪直接的侵蝕以及搬运来大量沙粒堆积在海滩上，扼杀了紅树植物的生长。

三、研究意义

研究紅树林海岸在实践上及理論上都很有意义。

首先，紅树林有很大的經济价值。紅树林的主要树种紅树属等，木材色紅，質地坚密，可作細木工用，因能长期保存在地底和水下，可作建筑和桥梁用材。枝叉可烧成优质的薪炭。紅树还是单宁植物，树皮一般含单宁15—30%，是提炼栲胶的重要原料。果实可以釀酒，枝叶可作綠肥。同时，紅树林是很好的护岸林，可以用它来巩固海堤，不被台风潮水冲破；可以保护农田村落，免受风暴海水入侵。林后的坚地可以墾殖，发展为农田或牧場。

其次紅树林海岸地区的通行条件，对外交通的方式，林中淡水、食物的供給等，是研究該类海岸所需解决的实际問題。

(下轉第138頁)

氟的化学地理

王華东　于澂

氟是对有机体有着重大生物学意义的化学元素之一。如果在动物及人体的某些器官內氟含量超过了正常数量，就会引起"氟中毒"。相反，如果少于正常数量，就会引起"齲病"。这是一种分布比較广泛的地方性疾病。本文試闡述化学元素氟在地表条件下迁移和分布的規律，供探討这些疾病的病因、分布状况及防治措施时参考。

一、氟与慢性氟中毒及齲病的关系

如果动物及人体从环境中，經常摄取較多量的氟，就会引起机体的慢性氟中毒。最常見的是牙齿斑釉症，其特点是牙齿矿质化异常而形成白垩状斑点，以及形成黃褐甚至黑褐的着色，有的还表現为釉質发育不全等，严重者牙齿常常发生早期(40岁)脫落。

除斑釉病之外，慢性氟中毒的其他症状还表現有"骨硬化"及"貧血"。启眞道、刘亘恒(1951)曾发表过貴州氟中毒患者骨硬化情况的报告。山西医学院环境卫生教研組(1961)在山西省稷山县翟店地区調查氟中毒时，也发現此症。

与氟供应量不足有关的另一种口腔疾病是"齲病"，俗称蛀牙，它是一种牙体組織逐漸毁坏崩解的牙齿疾病。发病率較高，在我国为60—70%，有些国家还更高些。齲病初期无自覚症状，但进一步恶化发展不仅破坏咀嚼器官、妨碍消化功能，而且对一系列疾病的发展都有重要影响。

关于水中的氟含量，究竟以多少最为适宜呢？虽然医学家們进行过多年的調查，但还沒有发現这种理想的标准，沒有发現在哪一个地区內絕对不患上述疾病，只是在飲水中某一定含氟量之下，某种疾病患者的数量相对少一些罢了。通常，在含氟量稍高的地区，表現为慢性氟中毒患者多一些，而不是絕对沒有齲病患者；在含氟量稍低的地区，表現为齲病多一些，慢性氟中毒少一些。

近年来，各国学者对于飲水中含氟量的正常标准的研究，結果各不相同。苏联的标准是1.5毫克/公升，美国是1.0—1.2毫克/公升，日本是0.6毫克/公升。我国卫生部与建筑工程部于1959年共同审查批准的标准是，生活飲用水中氟含量以不超过1.5毫克/公升为宜。近几年来实行的結果，我国口腔学界認为1.5毫克/公升的标准，对于某些地区来說是偏高的。因此，某些学者提出用1.0毫克/公升做标准比較适于我国的大部分地区。

关于产生这些疾病的原因，我們認为不能只考虑飲水中氟的含量，而且还应該考虑到自然环境中的其他要素，例如土壤，生物(食品)等的含氟量。因为作为营养成分之一的氟，不只是通过飲水，而且还可以通过食物进入体內。例如在南大西洋里斯坦台切哈海島上的居民，因为以富含氟的海生魚类为主食，則极少有人患齲病。研究証明，氟在不同地区，含量是不同的。是什么原因造成氟在地表上分布不均？由此而引起的发病地区的分布規律又如何？以下分别加以說明。

二、氟在地表自然界的分布

氟的原子量为19.00，在門捷列夫周期表中属于第七組卤族元素。氟的負电性很强，永远呈負一价存在。氟的原子体积比較小(半径1.33 Å)[1]，約相当于氯原子的1/4。在化合物及絡阴离子中，它往往包围于另一原子周围，形成高价多氟的化合物，如 SF_6、UF_6、IF_6 等及离子 HF_2^-、BrF_2^-、BF_4^-、$AlF_6^{\equiv}$、$SiF_6^{=}$ 等。很多氟化物在水中的溶解度都很大，例如，氟化鈉在25℃时溶解度可达40540—42100毫克/公升，氟硅酸銅可达203200毫克/公升，氟硅酸鈉可达6520—7590毫克/公升，氟硅酸鉀1200—1750毫克/公升，在18℃时氟化鋅为15160毫克/公升，氟化鋁为5590毫克/公升。很多非离子性的氟化物具有非常大的揮发度，一般地說，在 MF_x 型化合物中M原子被F包围的愈紧密，其揮发度也愈大。易揮发性氟化物有 BF_3、CF_4、NF_3、OF_2、F_2、AlF_3、SiF_4、PF_3、PF_5、SF_4、SF_6、F_2、ClF、ClF_3、VF_5、CrF_6、GeF_2、GeF_4、AsF_3、AsF_5、SeF_4、SeF_6、BrF、BrF_3、BrF_5、NbF_5、MoF_6、RuF_5、RbF_5、SnF_4、SbF_3、SbF_5、TeF_4、TeF_6、

1) $1\text{Å} = 10^{-8}$ 厘米

IF_5、IF_7、TaF_5、WF_6、ReF_6、OsF_6、OsF_8、IrF_6、PbF_4、BiF_5、UF_6、ReF_4等。氟化物的溶解度及其揮发度决定了氟能广泛参加地表的水迁移及空气迁移过程。

氟是典型的亲石元素，氟在岩圈中多以化合物状态存在，它与其他元素一起参加到各种岩石和矿物的組成中。含氟的矿物很多，如氟石（CaF_2）、氟镁石（MgF_2）、鈰釔矿（Ca_3Ce_2，Y_2）、釔萤石（Ca_3，Y_2）F_6、氟鈰鑭矿（Ce，La，Nd—Pr）F_3、氟鋁石（AlF_3、H_2O）、冰晶石（Na_3AlF_6）、鉀冰晶石[$Na_3K_3(AlF_6)_2$]、鋰冰晶石[$Na_3Li_3(AlF_6)_2$]、錐冰晶石（$3AlF_3$，$5NaF$）、鋁氟石[$Ca(F,OH)_2$、$2Al(F,OH)_3$]、霜晶石[$CaNa(AlF_6)$、H_2O]、钙鋁氟石[CaF_2、$Al(F,OH)_3$、H_2O]、針六方石（$Ca_3Mg_3O_2F_8$）、氟硅鉀石（K_2SiF_6）、氟硅銨石（$(NH_4)_2SiF_6$）以及磷灰石、云母、电气石、碳氟酸盐、硫氟酸盐、磷氟酸盐、鈮氟酸盐等。氟的克拉克值与氯相仿，氟为0.03（氯为0.045）。不同岩石含氟量也不一样，根据 A. П. 維諾格拉多夫1962年的材料，酸性岩含氟量最高，为$8\cdot10^{-2}\%$；中性岩及沉积岩次之，均为$5\cdot10^{-2}\%$；基性岩及超基性岩含氟最少，分别为$3.7\cdot10^{-2}\%$及$1\cdot10^{-2}\%$。

土体及风化壳的平均含氟量低于岩圈的平均值，为$2\cdot10^{-2}\%$，土壤溶液的平均含氟量为$10^{-5}\%$。土体的含氟量随土壤类型而异，根据 A. П. 維諾格拉多夫的研究，苏联各土壤类型的氟含量分别为：冰沼土$3\cdot10^{-3}$—$2\cdot10^{-2}\%$，灰化土$1.5\cdot10^{-2}\%$—$2.8\cdot10^{-2}\%$，灰色森林土及褐色土$1.3\cdot10^{-2}$—$3.2\cdot10^{-2}\%$，黑钙土$1.3\cdot10^{-2}$—$2.4\cdot10^{-2}\%$，栗钙土$1\cdot10^{-2}$—$3.2\cdot10^{-2}\%$，紅壤$7\cdot10^{-3}$—$1.5\cdot10^{-2}\%$。可見，这些土壤中氟的含量介于$n\cdot10^{-3}$—$n\cdot10^{-1}\%$范围之內，上述各类型土壤剖面中腐殖质层氟的含量均有增高的趋势，反映了氟在土壤中的生物成因累积作用。根据高梯尔（Gautier，1913）的测定，法国土壤中含氟量为$6\cdot10^{-3}$—$2.2\cdot10^{-2}\%$；斯泰康尼盖（Steinkönig，1919）测定美国东部土壤含氟量为0—$1.5\cdot10^{-1}\%$，美国中部是$3\cdot10^{-2}\%$；威尔逊（Wilson，1941）测定印度土壤中含氟量为$3\cdot10^{-3}$—$3.2\cdot10^{-1}\%$；海迈尔（Hemmel，1947）测定新西兰土壤含氟量为$6.8\cdot10^{-3}$—$5.4\cdot10^{-2}\%$；菲兰伯格（Fellenberg，1948）测定瑞士土壤含氟量为$9.8\cdot10^{-3}$—$3\cdot10^{-2}\%$。由上述情况亦可看出，世界各地土壤含氟量的变化也大致介于$n\cdot10^{-3}$—$n\cdot10^{-1}\%$范围內。局部地区土壤中氟含量的增高与母岩及富氟矿物有关，某些地区萤石矿周围的土壤含氟量可达$5\cdot10^{-2}\%$，印度磷钙土矿周围的土壤中含氟达$3.2\cdot10^{-1}\%$，在北非的类似地区含氟平均为$6\cdot10^{-2}\%$。当然，由于人为施用过磷酸钙（含氟一般为1—1.6%），也常使土壤含氟量显著增高。

岩石及土壤中的易溶性氟化物随地表径流及地下径流轉入水圈。各种天然水体集中氟的数量不同，海洋中含氟量較高，为$1\cdot10^{-4}\%$，河水中为$0.8\cdot10^{-5}$—$3\cdot10^{-5}\%$。地下水的含氟量比河水中高。如苏联科拉半島地表水含氟量平均为0.8毫克/公升，而地下水可高达1.5毫克/公升。我国北京地区永定河含氟量为0.7毫克/公升，而京郊大、小湯山泉水含氟量却高达3.5—6.5毫克/公升。世界各地很多泉水中都含有氟，据 P. 卡尔萊斯（Carles）的测定，法国93种泉水中有87种含有氟，含氟最高的泉水，其中 NaF 达18毫克/公升；葡萄牙的盖萊兹矿泉含氟达12毫克/公升。在朝鮮、日本与火山活动有关的泉水中含氟量可达10毫克/公升。天然降水中含氟量很低，在苏联列宁格勒、基輔、伏龙芝、薩哈林島等地大气降水的含氟量为$n\cdot10^{-6}$—$n\cdot10^{-5}\%$。

氟亦属生物累积元素，根据 A. П. 維諾格拉多夫等人的材料，氟在动物中的平均含量要比植物中的平均含量高，分别为$n\cdot10^{-4}\%$及$1\cdot10^{-5}\%$。氟在植物体內多集中在含磷最多的地方，每克植物叶中含有3—14毫克氟；在植物体中含磷較少的部分，如芽、果实、木质部分中氟的含量很低。氟通过食物及飲水进入动物体內，动物体內与消化及排泄有关的器官，氟的含量为每100克干物质含氟0.5—8毫克，磷与氟的平均比值为450:1。在骨骼中含氟量較高，磷氟比为125:1，牙齿、指甲、毛髮及羽毛中氟的含量更高，每100克干物质中含氟100—180毫克，磷氟比为5—7:1。

三、氟在地表条件下的迁移过程

氟在地表自然界存在很广泛，是地表最活跃的迁移元素之一。

如图1所示，地表氟的主要来源有两个方面：一方面岩石风化释放氟，另一方面火山噴出物中也含有大量的氟（来自宇宙系統的隕石也补給地表极少量的氟）。

火山气体、火山烟雾中含有大量的氟化物。例如，1906年維苏威火山噴发时，曾噴出大量的 HF、CaF_2、MgF_2、$Mg[F(F,OH)_2(SiO_4)_2]$、$KMg_3(AlSi_3O_{10})(F,OH)$等含氟的化合物。这些氟化物升入大气中积极参与了空气迁移过程，它們迁移的距离很远，有时可达几千公里。海底火山噴发后，一部分直接溶解于海水，提高了海水的含氟量，它們参与了地表的水迁移过程。

在悠久的地质时代里，由于风化作用氟可以从母岩及矿物中释放出来。云母族矿物在地表的分布是十分广泛的，它們在风化过程中可以释放出氟。如金云母[$KMg_3(AlSi_3O_{10})(F,OH)_2$]、黑云母[$(AlSi_3O_{10})$

$(OH,F)_2]$、鋰云母$[KLi_{1.5}Al_{1.5}(Si_3AlO_{10})(F,OH)_2]$、鉄鋰云母$[KLiFeAl(Si_3AlO_{10})(F,OH)_2]$以及氫氧-硅酸盐如硅鎂石$[Mg_7(F,OH)(SiO_4)_4]$中的氟，在风化时可能有一部分氟被氫氧根代替而进入水溶液中。不同氟化物溶解于水的能力不同。因此，它們在地表参加水迁移的能力也不一样，依其参加水迁移能力的大小可排成如下两个系列：

$$ZnF_2 \cdot H_2O > AlF_3 > FeF_3 > CuF_2 > PbF_2 > SrF_2 > MgF_2 > CaF_2$$

$$CuSiF \cdot 6H_2O > NaF > Na_2SiF_6 > K_2SiF_6 > Na_3[AlF_6] > \text{磷鈣土} > \text{氟磷灰石} > BaSiF_6$$

根据 A. И. 彼列尔曼等人的研究，氟在湿潤地区及干旱地区的水迁移系数分别在 2 到 5 之間，因此，它在风化壳及土体的元素迁移能力序列当中，比 Cl 和 S 低，而与 Ca、Mg、Na 等相伯仲，属于第 II 組——易移动元素組。

氟化物溶于水后，随地表、地下径流汇入各种水体，最終泄入海洋。据穆因泰(Mcintire)的研究，每年在 100 平方米土壤中，随雨水溶失的氟为 2 克。海洋中长期汇集各种氟的化合物，在一定的条件下产生沉淀，海洋中发生氟化物沉淀的地带不在海洋底部，而是在海陆分界的海岸地带，由于海岸地带水中 CO_2 分压降低，常产生純粹氟磷灰石及氟化钙的沉淀。此外，海生生物常富集一部分氟，当它們死亡后成磷酸盐的复杂絡合物发生沉淀。可見海相沉积岩中氟的含量比較高的原因即在于此。以后由于某种地质过程海底再度上升为陆地的时候，这些被聚結在沉积岩中的氟化物就再度活化，重新納入氟在岩石圈、土圈、水圈及大气圈間的大系統的循环过程(图 1)。

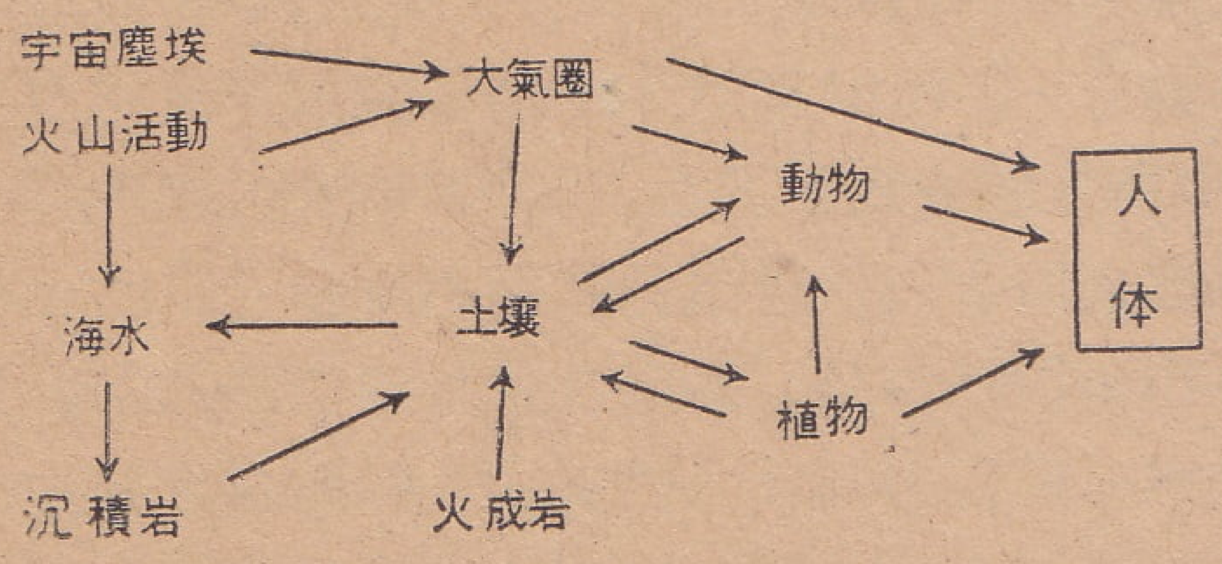


图 1　氟在自然界中的循环

氟为生物吸收的生物化学机制，还不十分清楚。但氟在动物体中的累积量要高于植物，是早已肯定了的。动物及人体可直接吸收天然水中的氟化物，亦可間接通过食物获得所需要的氟。根据 A. И. 彼列尔曼的計算，氟的生物学吸收系数为 0.*n*[1]，属于弱生物累积元素，与 Si、Fe、Ba、Rb、Cu、V、Ge、Ni、Co、Li、Y、Cs、Ra、Se 及 Hg 同属一組。比 P、S、Cl 及 Ca、K、Mg、Na、Sr、B、Zn、Mo 及 Mn 等的生物吸收系数值小。可見，动物及人体需要一定量的氟以滿足生理活动的需要，自然界中缺氟或含氟量过剩，都会引起机体生理活动的不正常，甚至发生地方病。因此，按地表氟含量的过多或不足，可以划分出一系列氟的生物地球化学省。

四、氟的生物地球化学省

由于氟在地理壳中迁移循环的結果，产生了明显的地带性分异現象。氟是活跃的水迁移元素之一，在潮湿地带的景观中，土体及风化壳中发生了强烈的淋溶，各种低矿化的水体中缺乏氟的化合物，水中含氟量为 $1.0—1.5 \cdot 10^{-4}$ 克/公升左右。而在干旱地带的景观中，由于蒸发强烈，水体中含氟量增高，河水可达 $3.5 \cdot 10^{-4}$克/公升，地下水达 $1.0—2 \cdot 10^{-3}$克/公升，湖水达 $n \cdot 10^{-3}$ 克/公升。应該指出，地表聚氟的地区，有很多是由于非地带性因素所引起的，在今昔火山活动地区，含氟矿床附近及酸性岩浆岩和海相沉积岩分布地区的土体及水体中含氟量都显著增高。前者形成缺氟的生物地球化学省，在这些地区的动物及人体牙齿的牙体及珐瑯質中氟的含量降低，发生齲齿。据目前的研究，世界上有很多国家，如苏联烏克兰的波列西地区、外喀尔巴阡地区，美国、加拿大、瑞士、荷兰等的个别地区都发现有齲病。后者形成富氟的生物地球化学省，在这里引起动物及人体的慢性氟中毒，例如苏联、朝鮮、日本、印度、馬来亚、英国、法国、罗馬尼亚、希腊、西班牙、葡萄牙、意大利、冰島、加拿大、美国、墨西哥、阿根廷、阿尔及利亚、摩洛哥、东非等的个别地区，都有地方性牙齿斑釉症发生，其中尤以阿尔及利亚、摩洛哥、南非、印度、馬来亚、阿根廷、美国較为严重，除有斑釉症外，还常发生骨硬化病症(見图 2)。

我国关于氟的生物地球化学省的研究尚少，但根据已經累积的牙齿斑釉症及齲病分布地区的資料来看，在东北、內蒙、陝西、山西、河北、河南、山东、浙江、福建、云南、貴州等省区，都发現有一定程度的牙齿斑釉症，很可能上述地区恰处于相应的富氟生物地球化学省內。在一些大城市附近，如北京、天津、西安、貴阳等地也可能有小面积的富氟的生物地球化学省。其中北京是比較明显的例証，北京附近地区飲水中含氟量很低，含量变化在 0.1—0.5 毫克/公升之間。但至溫楡河以北的大湯山、小湯山及其毗邻地区，飲水中含氟量却远远超过上述各地区的背景值，可高达 1.85—7.13 毫克/公升，該区居民中患有牙齿斑釉症者較多。又如貴阳附近含氟量也比較高，附近的居民不仅发生牙齿

---

1) 0.*n* 中 *n* 代表从 1—10 的任意数值。

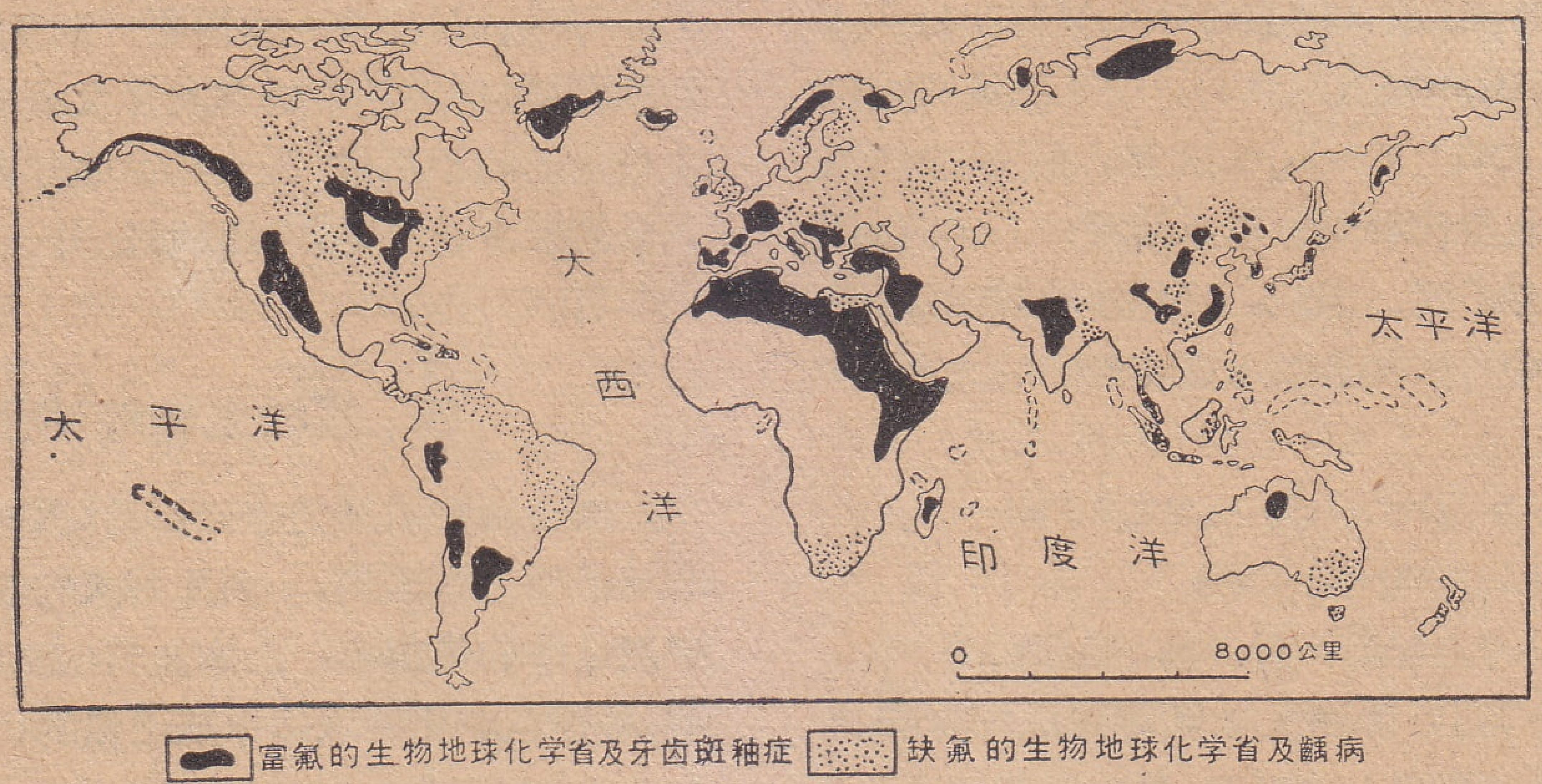


图 2　世界氟的生物地球化学省及牙齿斑釉症与龋症分布示意图

斑釉症，而且存在有严重的骨硬化現象。黑龙江、辽宁、內蒙、甘肃、河北、山东、河南、安徽、湖北、湖南、台湾等省区的一些地区，也普遍发現龋病，这些地区可能是处在缺氟的生物地球化学省內。

值得注意的是，氟的生物地球化学省不仅与某地区天然水及土壤中含氟量的高低有关，而且根据近来的研究，氟化合物的有效度及其他元素对氟的补偿作用和頡頏作用，也是确定含氟生物地球化学省的重要条件。例如，根据 G. K. 斯托凱及 J. C. 瑪克兰的研究，鉬的存在可以促进骨骼中氟的累积。可見，确定含氟的生物地球化学省还必須开展相关元素的研究。

为了与缺氟或氟量过剩所引起的地方病作斗爭，在缺氟地区可利用氟化物防治龋齿。具体办法很多，常用的是在飲水中加氟。1956年加拿大安大略州卫生科报告氟化水源十年(1945—1955)的結果，龋病患率下降 60%。氟化水源时常用的化合物是 NaF、H_2SiF_6、HF 及成本較低的 Na_2SiF_2、CaF_2 等。此外亦可用含氟量高的天然水来淡化低氟的水源，这样也可以达到防治龋病的目的。在含氟量过剩的地区，可以在高浓度的水源处設立过滤层，以便从飲水中将过多的氟除去，通常可用骨粉及磷灰石制成过滤层，因为磷灰石(骨粉与磷灰石的成分相同)对氟有吸附作用。当然，在可能的条件下更換含氟量低的水源是最彻底的办法。

最后应該指出，为了与由氟所引起的地方病作斗爭，应該进一步摸清氟的生物地球化学省的发生及分布規律，并加强与有关方面的配合来开展这方面的研究工作。

中比例尺土地利用图的編制

侯学燾　周維功　王守芬

土地利用图是土地利用研究工作的重要工具，同时也是土地利用調查的具体成果之一。图上可以极清楚地反映出土地资源分布的状况和規律、土地利用的方式及其結构。应用不同时期的土地利用图，可以分析各种土地利用方式和結构演变和发展的情况，以及形成的原因。因此，它既是土地利用研究最有效的方法之一，也可以为农业合理布局提供科学依据。无論对生产实际或研究工作都有一定的意义。

大、中、小比例尺不同的土地利用图所表示的内容、制图的方法和应用的范围是各不相同的。

大比例尺土地利用图是将实际利用情况記載于图中，内容詳尽，大多数是实际調查的成果，也有用航測資料編制的。应用它进行小区域的研究和农业基层組織的生产規划工作，苏联广泛地应用它服务于集体农庄和国营农場的土地評价和土地規划，我国人民公社化以后也比較普遍地应用它进行公社或大队的农业生产規划。

小比例尺土地利用图是根据中比例尺土地利用图或統計資料編制的，一般概括地反映大区域土地利用分布的概况和規律，除可作大区域全面性生产規划及农业区划参考外，还在文化教育方面起着一定作用。

中比例尺土地利用图（10万至50万分一）起着承上启下的作用，它既是区域土地利用調查的最終成果，又是小比例尺土地利用图的基础資料。可以由野外大比例尺土地利用图經过綜合編制，也可以用典型調查与室內編制相結合的方法进行，它的作用和应用范围是界于大小比例尺土地利用图之間。在我国由于土地面积大，进行省区性的土地利用研究，以中比例尺图最为适宜。比例尺过大，不但工作量大，也无法洞察全貌；比例尺过小，过于概括，不能解决生产实践問題。中比例尺的图是比較概括而又相当眞实地反映了全区各种类型的土地利用方式和結构，既能为土地利用研究工作找出分布規律，又可以为农业区划和农业生产規划提供科学依据。

解放以来，大比例尺土地利用图已随着規划工作的开展逐漸发展起来，在調查方法和新技术的运用方面，吸取了国外某些先进經驗，无論在质量或数量方面都有一定的提高。由于我国幅員广大，土地资源辽闊，这方面的工作尙远远不能滿足国家經济建設的需要，目前也还沒有条件大規模的开展全国性大比例尺土地利用图的实际調查；同时小比例尺百万分一国际标准的土地利用图也迫切要求可靠的資料。因此，我国中比例尺土地利用图的編制工作在当前显得十分重要。有了中比例尺土地利用图还可以重点地选择有意义的地区进行大比例尺土地利用塡图和深入研究，为大比例尺土地利用图設計工作提供依据，从而推动大比例尺图的发展；有了中比例尺土地利用图，可以解决国际标准的百万分一土地利用图的資料問題。这样，可以說是运用突破中間带动两头的方法，来发展我国土地利用研究和土地利用制图工作。

鉴于編制中比例尺土地利用图的重要，結合1962年在江苏省丘陵地区所进行的土地利用和作物布局典型調查，以及室內編图試驗工作，在这里提出一些关于編图的基础、原則、程序方法和效果方面的看法。

編制中比例尺土地利用图的基础

中比例尺土地利用图的編制最好是在大比例尺实际調查塡图的基础上綜合，但由于我国大比例尺土地利用图資料零星，絕大部分地区还是空白点，大規模的野外塡图工作一时尙难普遍开展，在这种情况下，只有应用野外典型調查与室內編图相結合的方法进行。用这种方法編图必須具备以下基础：

（1）利用新5万分一地形图作基础[1)]。这种地形图是解放以后根据航測資料測制的，許多地区都已測好或正在測制中，資料新穎，精确度高，內容丰富，除土地利用图中所需要的河流、塘坝、道路、居民点等一般要素的位置精确外，有些地区还有比較詳細的植被符号，如針叶林、闊叶林、混合林、灌木林、竹林、果园、茶树、桑榨地、甘蔗地、菜地、水田和旱地……，这些符号都是土

1）在沒有新5万分一地形图的地区，可以用精确度比較高的其他縮尺地形图代替。

地利用图的主要內容，虽然不是所有地区图幅都有极詳細的符号，但与过去老5万分一地形图或其他縮尺地形图相比，确实有它的优越性。此外，从比例尺大小来看，根据新5万分一地形图按照成图的要求綜合各种要素勾出地类界綫，縮小1—5倍，直接利用复照方法处理(图1)，手續簡便，質量高，节省时間，同时还可保持內容的清晰易讀；至于倍数縮小过多(5—10倍)，技术上很难掌握。因此25万—50万分一中比例尺图可将新5万分一地形图事先縮成10万分一作为工作底图，再按照成图縮尺要求編制土地利用图，通过复照縮小1.5—5倍(縮成25万—50万分一)，和由5万分一縮小1—5倍(縮成10万—25万分一)，成图的效果是一样的。因此中比例尺土地利用图无論10万分一或50万分一全部都可以直接或間接利用新5万分一

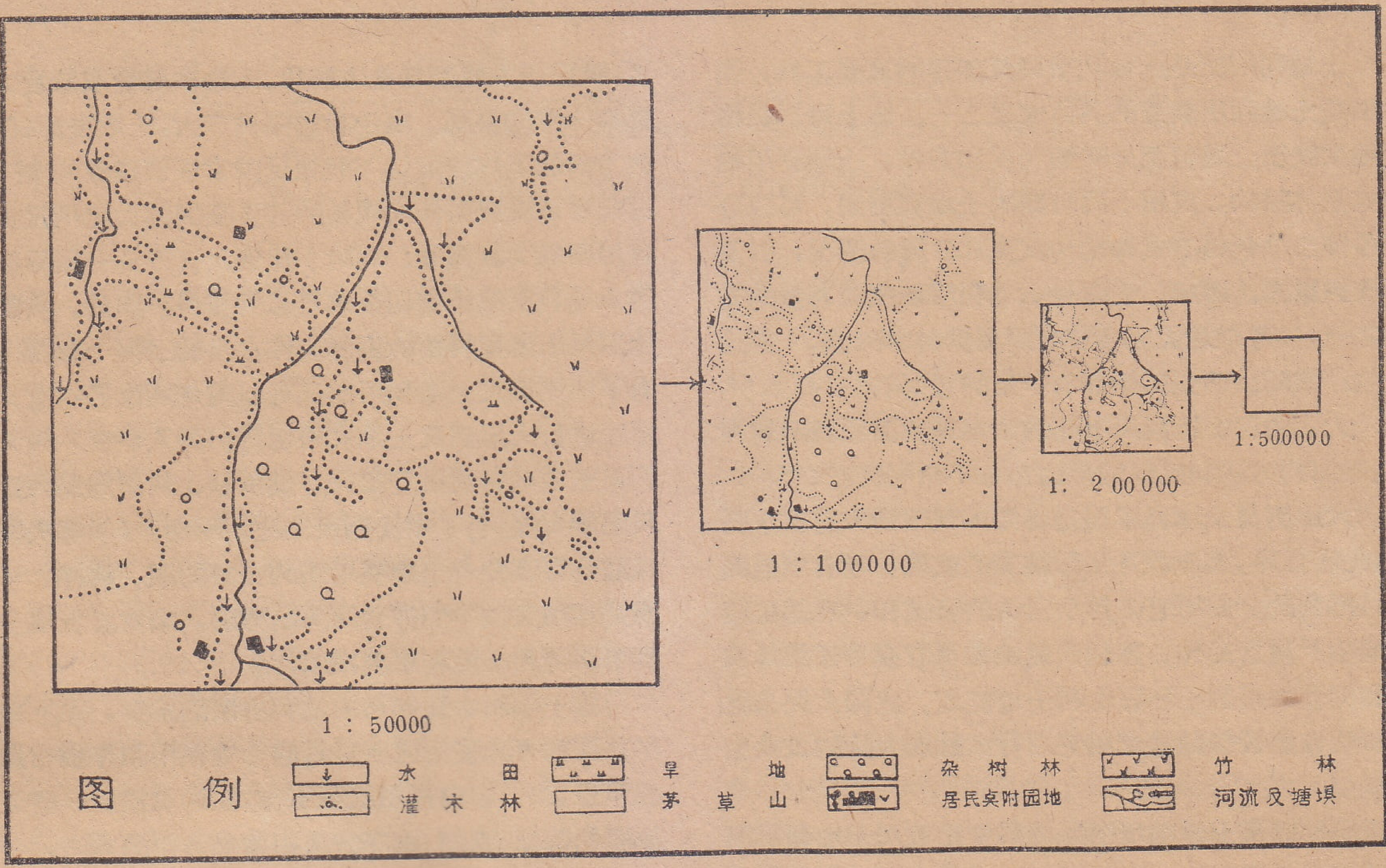


图1 比例尺的縮小

地形图进行編制。

(2) 在典型土地利用調查和路綫調查的基础上进行。新5万分一地形图上的植被符号虽較詳尽，但地类界綫往往不閉合，各图幅所采用的資料不平衡，有些地区耕地符号比較明显，有些地区就极不完备，平原区水田、旱地界綫不分，不能全部滿足土地利用专門图的要求，必須通过野外調查，探索土地利用的規律，弥补新5万分一地形图上地类界的不足。此外，新5万分一地形图虽然都是解放后陆續測制的，但测制时間不一，所采用的資料不同，同时由于社会主义建設事业的迅速发展，农村面貌一日千里地在变化着，如大、中、小型水庫的建設，各类林地面积的扩大，荒地的开垦，以及水田的增加等等，都增加了土地利用图的新內容，通过典型調查和路綫調查，可以修改一些較大的变化。

(3) 在掌握了公社的农业統計資料和相应的行政界綫的情况下，进行核实各类土地面积。新5万分一地形图的植被符号或路綫調查所表明的土地利用符号，只說明地区分布的特点，不能精确地反映面积的大小；同时利用大比例尺地形图作底图編制中比例尺土地利用图，縮小1—5倍，必然要簡化很多分布零星的作物(或用地)，一般是把占优势的作物(或用地)反映在图上，这样一来，往往会忽略了有一定面积而分布比較分散的作物(或用地)，如果参考一定行政单位的統計資料来修改草图，就可以弥补这个缺点了。統計資料所采用的行政单位是根据比例尺大小来决定的，一般20万分一以下省或专区的土地利用图，以公社級为单位比較合适。以江苏省丘陵区来說，每个公社面积平均5万亩左右，相当于20万分一图3×3厘米的大小，或50万分一图1.2×1.2厘米的大小，这个面积核对資料是比較适宜的，如果成图为10万分一土地利用图，行政单位可采用大队一級。总之，核实資料所采用行政单位可以根据制图区的范围和比例尺大小来定，

不宜过大或过小，行政单位过大，核实的精度不高，行政单位过小，工作量极大。

（4）在条件許可的情况下，尽可能地应用航空照片作为基础資料，航空照片应用到編制土地利用图的工作中，在世界各国已极普遍，无論社会主义国家或資本主义国家都广泛地利用航空照片的分析，編制各种土地資源图，进行土地資源評价，資料可靠，質量高，速度快，收效大，是編制土地利用图最宝貴的資料。我国近几年来有关生产单位和研究机构都先后利用了这項資料編图，但鉴于我国幅員广大，需要的照片数量过多，各地区照片不一定完备，或資料不易取得，全部利用照片可能有一定困难，因此，考虑在条件許可下，尽量利用一些照片，来核对根据以上办法所編制的土地利用图，提高成图质量。本文附图中烏龙山一幅是利用航空照片核对过的，显然比其他几幅精度高些。

編图的原则

中比例尺土地利用图的特点是要既概括又眞实地反映地区土地利用的情况，因此在編图时必須要掌握以下两点原則：

（1）必須掌握土地利用方式与各种因素之間的关系。各地区土地利用方式是受不同自然經济历史条件的影响而有自己的特征，有的地区利用方式主要是受自然条件的控制，有的主要是受經济因素的支配，也有的由于自然經济因素互相作用而形成的，情况极其复杂。以江苏省丘陵区水田、旱地分布来看，水田直接受灌溉水源支配，其灌溉水源是以拦蓄降水的塘坝为主，而塘坝分布又与丘陵的崗、塝、冲部位有密切关系。因此，水田、旱地分布也就直接与地貌部位有关。崗頂上水塘小而浅，来水面积不大，水田很少，主要为旱地所分布；坡度陡、条件更差的崗頂部分，除旱地外，往往为茅草所复盖，間或有經济林分布；塝坡水塘也不大，水源保証率各地不同，一般高塝田水源較差，有水田与旱地分布，而水田一般属于不稳定的类型，丰水年（或常水年）栽种水稻，缺水年（或旱年）种植旱作，水旱二套打算是丘陵区特有的耕作方式，低塝田水利条件較好，水田比較稳定，有些地区也有水旱两套打算；冲谷部分水沟塘坝数量多，面积大，水量丰富，是丘陵区水田主要分布的地区，正冲、支冲和岔冲的下部都是以水田为主，岔冲上部及部分水源不足的支冲頂部是以旱地为主。掌握了水旱分布与地貌部位关系的規律，才能反映出丘陵区水田、旱地相間分布的特征。

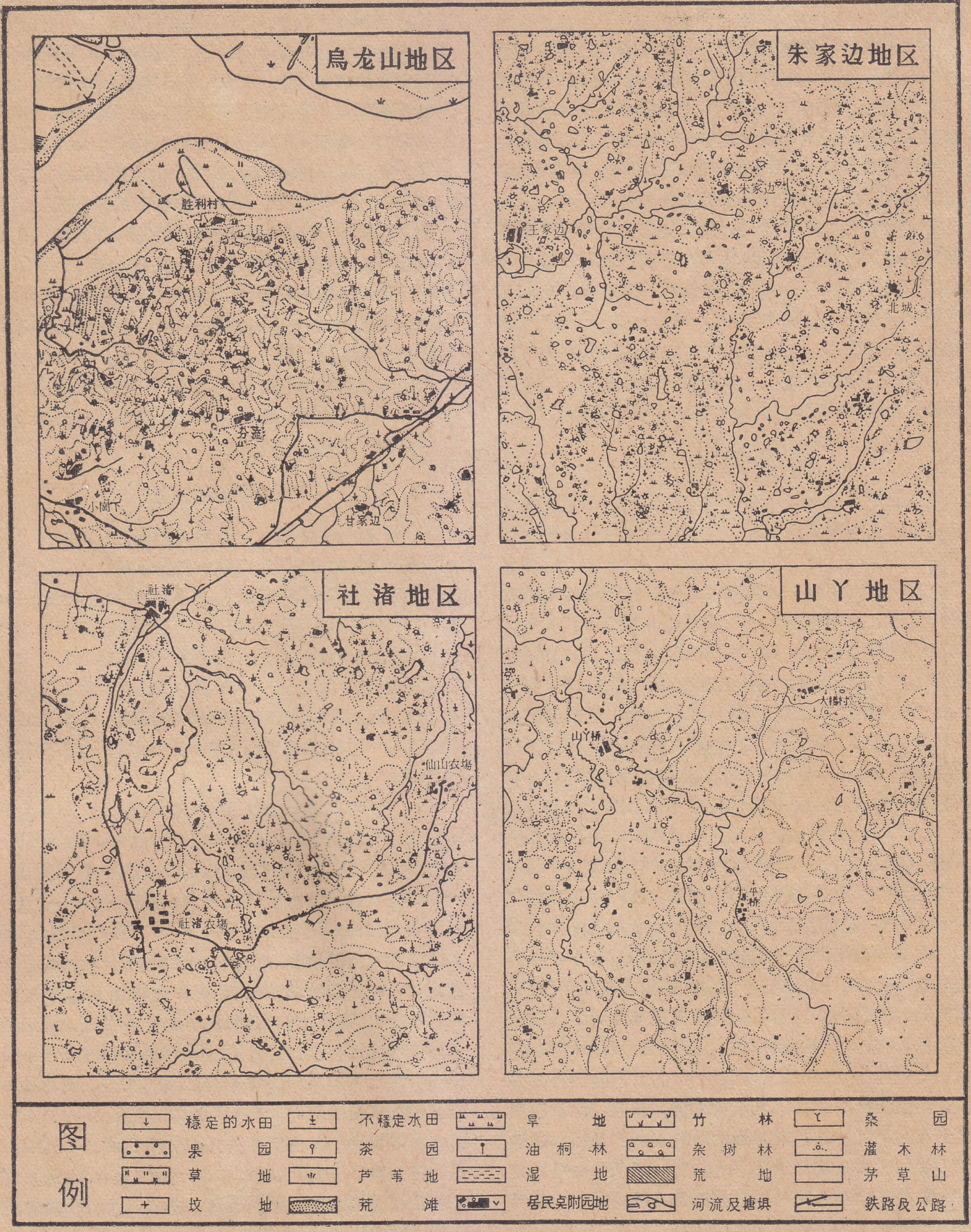
（2）必須掌握土地利用結构与地区特点之間的关系。各种土地利用方式是受自然經济历史因素的支配，各种方式互相配合，又形成了各种不同类型的土地利用結构，这种結构綜合地反映了地区的特点。以丘陵区試点工作所选出的四幅图来看（图 2），它代表四种不同的土地利用結构，也反映了四种不同地区特点。烏龙山幅代表旱地連片分布，水田零星分散，茅草山較为普遍的类型，它反映了开发較晚的长江洲地及河漫滩与高崗丘陵相联的地区土地利用特征；社渚幅代表水旱相間、經济林木（桑、茶、果、油桐）較为发达的类型，它反映了开发較晚、开发速度較快的緩崗丘陵区的土地利用特征；朱家边幅代表耕地稠密、以水田占优势的类型，它反映了塘坝密度大、土地开发較早的平崗丘陵地区的土地利用特征；山丫幅代表以林地为主，林田結合的类型，它反映了开垦較晚、劳力較少的近山丘陵地区的土地利用特征。从这四幅图上可以看出各地区的土地利用結构都有自己的特征。在进行編制土地利用图时，必須掌握地区特点才能正确地反映当地土地利用結构类型的特征。

工作程序和方法

（1）室內准备工作：搜集制图地区土地利用及一切有关文献（如土壤志），县一級农业統計資料（各类土地面积及各类作物面积），各种图件如地形图、土壤图、土地利用图以及航空照片；熟悉資料，分析制图区一般农业生产特征和土地利用情况；粗略地划分土地利用类型区。在以上工作准备的基础上，选择典型調查地区和制定路綫調查的計划，初步規定各种土地利用分类指标以及填图符号、方法和要求，并拟定全部工作計划。

（2）野外綜合調查：到县一級搜集公社的农业統計資料、农业生产調查报告和生产总結等資料，划出公社界綫；在典型地区进行土壤、地貌、水利条件及土地利用等方面的調查和塡制土地利用图（以 1 万—2 万分一为宜）；核实和确定土地分类系統；測制土地利用綜合剖面图（包括地貌、土壤、土地利用及单位面积产量），以便进一步摸清土地利用与地貌及土壤之間的关系，找出土地利用分布規律；拍摄当地有代表性的土地利用景观照片，作为室內編图参考；調查研究典型地区土地利用与自然經济历史条件之間的关系，土地利用变化情况及原因，羣众养地和用地的經驗，作为編图的参考原則；利用航空照片核对和分析各种土地利用方式的光譜和形态，以便进行室內分析判讀参考；选择有显著变化的地区进行路綫調查，塡制 5 万分一路綫調查图，作为进行全面編图重要参考資料。总之，野外典型調查如路綫調查都是为室內編图打基础，摸規律，目的不在于塡图。

（3）室內編图工作：这項工作是中比例成图編制



比例尺1：100000

0 1 2 3公里

图2 江苏省丘陵区土地利用典型图

的主要阶段，經过野外典型調查和路綫調查以后，将搜集的資料和图件加以整理和清繪，从而找出各种不同地区土地利用的規律，根据这些規律在新5万分一地形图上开始編繪。編制过程可分以下几个步驟（图3）：首先描出中比例尺照象原图的基本要素，如主要河流、塘埧、較大的居民点、鉄路和公路及重要大道，这些要素的取舍和綫条的粗細都要根据成图的縮尺标准进行；其次将新5万分一地形图上所有地类界（如林地、沼泽、荒地等……）描出来，面积过分小、分布过分零星的地类界可以适当地归并或省略；再根据搜集整理的有关农业資料、图件和照片，以及所分析土地利用的規律，勾出各种用地的界綫和符号，这些符号必須根据野外工作确定了的分类系統；最后根据公社統計資料来核实面积，核实的办法是用厘米带套在已繪出的各类土地利用的界綫图上，用方格法量算各类土地的面积。假如量算出的面积与統計資料出入很大，找出它的原因，属于編图錯誤的，必須根据統計資料修改，修改时还須参考有关資料和航空照片或野外景观照片，核实完毕，就进行地类界的清繪和整飾。編图工序完成后，进行复照縮小，晒成黑图拼貼，再复照出版原图（复照、印刷、出版工作超出本文范围，故省略）。

根据試点工作的結果，認为用这种方法編制的中

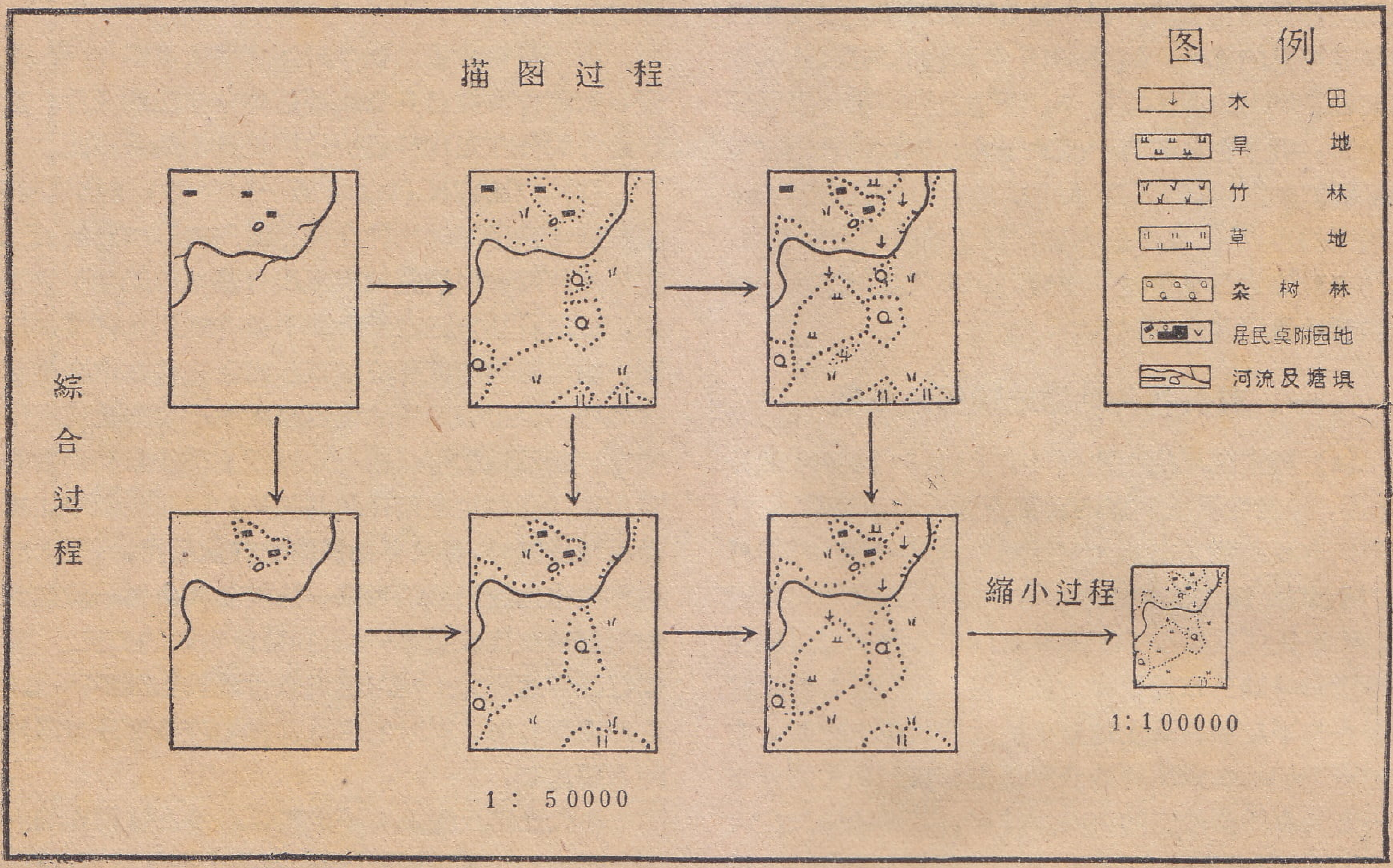


图3 編制过程

比例尺土地利用图有以下优点：

（1）工作質量能符合一定要求。20万—50万分一地图上1平方毫米的面积相当于实际地面60—375亩，也就是説60亩耕地相当于20万分一图的1平方毫米的大小，而实际作物分布极其复杂，60亩的耕地可能种上許多作物或树木，这些复杂情况无論如何不能全部在1平方毫米大小的图上反映出来，只能把占优势的作物作代表，在图上給予表示，有时把分布过分零星的作物（或用地）加以合并。根据統計資料核实面积，根据分布規律勾出作物（或用地）的界綫，这样一来，各种用地无論在地区分布上，或面积大小上都能符合中比例尺成图的要求。

（2）工作方法簡易可行，符合多快好省的要求。上面所談的方法編图，所需要的工作条件比較簡单，图件、資料、照片等都不难办到，野外工作量不大，所需人力也有限，还能保証一定質量。在我国現阶段的情况下，开展这种方法的工作比开展大規模野外調查填图編制的方法切实可行，无論在时間、人力、物力或財力方面都节省很多。

对从事这項工作現在还缺乏实踐經驗，在具体工作中还存在許多問題，尤其是，土地利用方式和結构与地区之間关系是极其复杂的，必須有一定工作經驗，才能掌握它們的規律，运用到編图中去。同时，由于工作底图与成图之間縮尺相差过大（有时达5倍），要求高度綜合，对于土地利用复杂的地区是比較难以掌握的。此外，土地分类系統和表示方法等还須进一步研究。

动物地理学制图問題*

張荣祖　王宗禕

在所有自然地理学分支学科中，对于地图的編制要算动物地理学最落后，一直到現在还停留在編制小比例尺地图的阶段，而且表示的方法很簡单。这主要因为动物界通常表現不出一种景观的形象，在自然界中沒有可見的界綫。同时，由于对动物的考察，比其他自然地理学对象要困难得多，不容易得到制图所需要的材料。近年在苏联有一些关于大、中比例尺动物地理学制图的討論，特别是 A. П. 庫什金的景观动物地理制图的观点[1]，几年来我們在西北地区的动物考察工作中对这方面也作过一些努力。現将我們粗浅的經驗和看法提出和大家討論。

一、有关各种动物地理图的性质

（1）經常应用的小比例尺的动物种（属、科）的分布图[2]，包括性质上类似的动物资源分布图等等，它們的制图方法和意义已为大家所熟知，如分布点法、周界法、网綫法、涂斑法和图形标志法等等，本文不再作討論。由于比例尺太小（1/2000 万以下），这些图只能粗略地表示种的分布部位和大致范围。我們認为动物种的分布图不应該只是在过分小的比例尺图上繪制，它应該更确切地表示出种的分布范围；表示出种的分布与一定的自然条件間的关系。其实，若将比例尺扩大到 1/1000 万或再稍大一些，就可以滿足这种要求，然而至今尙未見到这种地图。这种分布图适合于一个大陆或一个大自然单元的动物地理学研究，同时是研究种的分布型（distribution pattern）和小比例尺动物区划图的重要依据。編制这样比例尺的动物种分布图就不能应用最常用的联結分布外緣点的方法，因为动物分布的材料往往不多，在这种比例尺图上就更显得过于稀少，特别是稀有的种类，单純地联結这些点子必然会造成与实际情况不符的假象。我們認为編制这种图可以在分布点的基础上，再根据动物生态上与一定的自然界綫相适应的特点，凭借野外工作时对該种动物生态环境的紀录和参考其他自然地理图的材料勾出分布区的界綫。这种图所表現的分布界綫常常不是恰巧在外緣分布点上，而是在与这些分布点最接近的、适合該种动物生态要求的环境的界綫上（图 1）。应該說这个方法是合理的，因为通常动物学考察所获得的材料不可能恰巧是分布最外緣的，这正是与其他学科如植物、地形、土壤等不同的地方，后者可以很容易地找到本身的边界。

根据目前我国动物学野外考察所累积的資料来看，有許多种类已具备編制这种分布图的条件。应該以这样的分布图代替过去比例尺过小的分布图。

（2）中比例尺（1/100 万—1/50 万）动物地理图，应該能够表示出动物种在分布区內实际栖息的范围，因为这种图可以淸楚地表現出自然地理的主要景观类型，可以将分布区內适合和不适合的栖息环境加以分别。按地图的精度还应該表示出动物种在适合生存的环境中，因生态条件的优劣程度而产生的数量变化的情况，当然也就可以在一定程度上反映該种动物的种羣生态特征与生态条件間的关系。因而編制中比例尺动物地理图时，要求有比較精确的数量指标，要求对生态环境作比較細致的考察。这就必然会进一步推动动物地理学在比較生态-地理和数量方面的研究。在类似行政省这样大小的范围內进行动物地理学研究时，这种图很有用，同时它也是动物地理羣落分布图編制的重要基础。

在大比例尺图上，不但可以表示上述同样的內容而且因为地图更为精細，能表示的生态环境更多更細，这就要求对上述各項內容作更細致的調查。

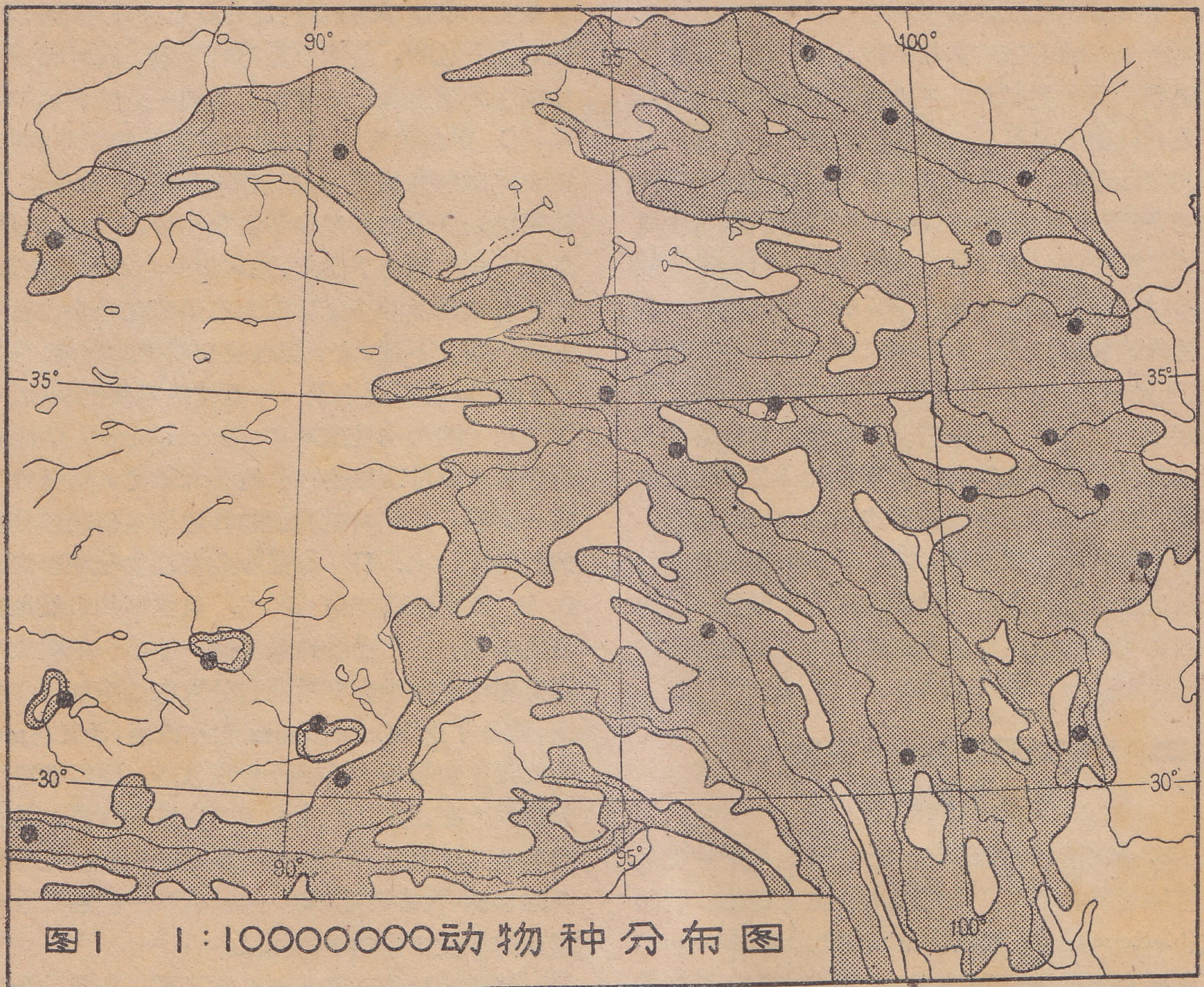
（3）动物羣落分布图，它是类似植物羣落分布图的一种地图。过去动物羣落分布图都是小比例尺的，象应用 C. H. 米伦生命带（life zone）原理編成的图；H. A. 波布林斯基以自然地带为基础的动物区系图和

---

* 参加实际制图工作的，还有王梦虎、张家駒、李传勳、沈孝寅、馬德惠、楊炘荣等同志。图幅由滕俊、郭庆三两同志清繪。

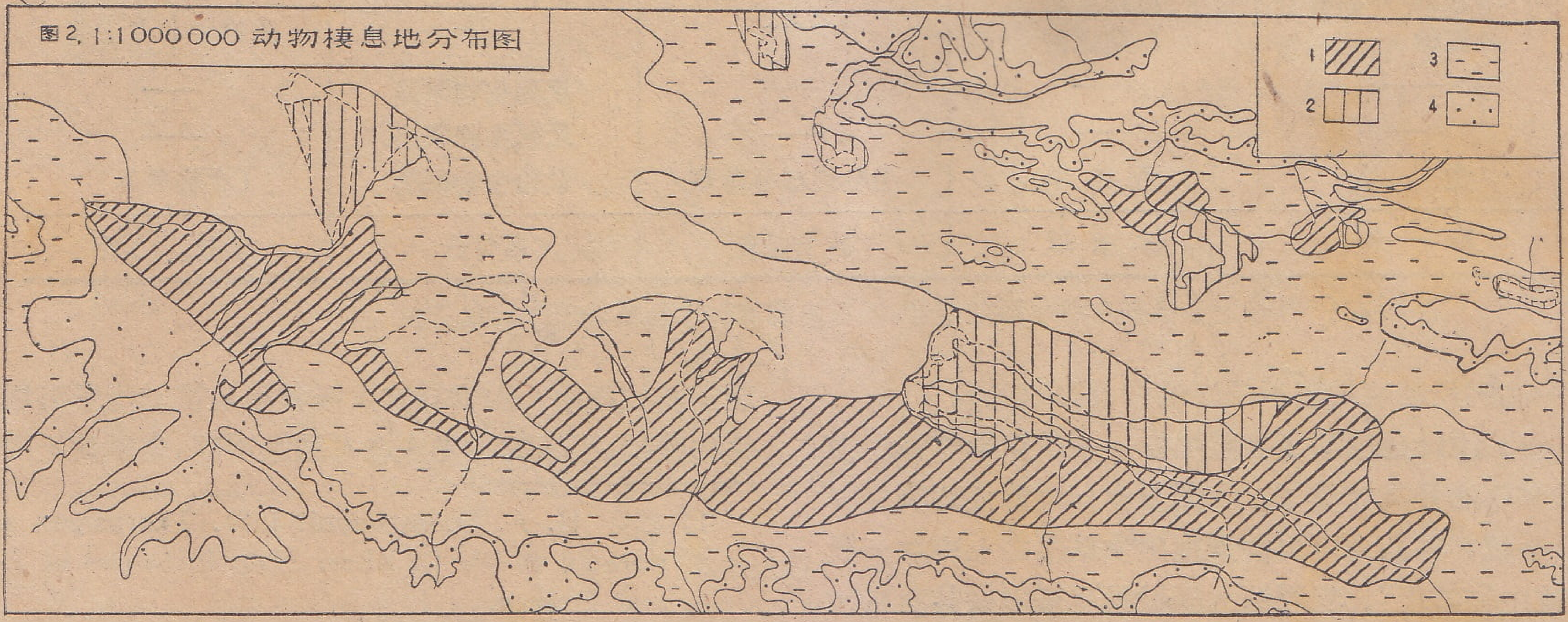
1）参考 A. П. Кузякин: 1951. К Вопросу о характеристике распространения назамных животных. С. Б. Вопросы географии, Вып. 24.

2）参考 I. G. Bartholomew 等：1911. Altas of Zoogeography 等。



（此图已縮小四分之一）

图 1 原羚（*Procapra picticaudata*）的分布，它的分布与高山草甸草原的分布是一致的。图中黑点是原羚采集和遇见的地点，网板范围表示該草原的分布和原羚实际分布范围。



（此图已縮小 3.25 倍）

图 2 1.数量最多地区（灌丛荒原景观）； 2.数量中等地区（盐生荒漠景观）；
3.数量稀少地区（荒漠戈壁景观）； 4.数量最少地区（山地荒漠地区）
（图中表示子午沙鼠栖息地分布和数量等級，空白处为矢鼠栖息的地点）

生物带（biome）图[1]等等。这些图主要是根据不同的自然地带生活着相适应的动物羣这一事实来編制的。对于闡述一个大陆或全球动物羣落分布的規律，这类图是有用的。但是类似大、中比例尺植被图的动物地理羣落图，目前还沒有。这种图应表示出小范围內动物羣落的实际分布。不同的动物羣落往往占据不同的自然环境，表現出整个羣落对环境的依賴性，羣落在質和量上的区域变化，反映这种依賴性在一定条件下的轉化。同时，所有这些現象在不同的地理区域中均具有自己特殊的規律。大、中比例尺动物羣落分布图的优点，在于能够在一定程度上表示出这些現象，并反映出量的概念。这对进一步探討动物地理学和羣落生态学有很大帮助。为适应学科的发展和社会主义經济建設的需要，应有各种大、中比例尺的动物地理羣落图。

为編制动物地理羣落图必需对动物地理羣落进行分类，象植物地理工作者对植物羣落进行分类一样。无疑，这将使动物生态地理学在这方面赶上植物生态地理学的水平。

二、动物地理羣落的分类和大、中比例尺制图

（1）R. 海斯的生物羣落分类[2]，他的每个分类級不一定有地理学的意义，此点他本人也曾指出。例如生物域（biochore）一級，既認为是相似的生境（biotope），可大至冻原（ice desert）和沙漠，小至海岸各种类型的泥沙堆积物，又認为可以按垂直带或气候带再細分，前者是生物羣落学的划分，后者是生物地理学的，两者可能是不一致的，是两个范畴的問題。同时他沒有考虑如何在地图上表示的問題。其他一些学者如 W. C. 阿里，C. 伊尔頓等等都只是全球性生物羣落的划分或很小范围內的細分，如栖息地（habitat）的分层（strata）和更細的分带如湖滨和海滨生物带。栖息地是生态学經常应用的一个概念，通常指一个基本的生态环境，它具有地理学的意义，因为它始終在地面占有一个可見的領域。不过，这个概念沒有明确的內容，可以大至一个山地，也可以小至一片有特殊条件的草地。B. H. 苏卡切夫的生物地理羣落（биогеоценоз）的概念也可看作是动物地理羣落划分的基本单元，他考虑了动物这一要素，但沒有就高級的等級作系統的划分和全面的討論[3]。А. П. 庫茲雅金在动物地理学中发展了 B. B. 道庫恰耶夫和 Л. C. 貝尔格的自然地带——景观学說，認为动物是景观統一体中一个組成部分。因此他将动物地理羣落的划分放在景观划分的基础上，划分了景观（ландшафта）生物羣落，景区（урочище）生物羣落和景相（фация）生物羣落。同时他提出了以景观图为底图加注生物地理学指标的意見。这些学者对有关生物羣落和动物地理羣落的划分，虽然出自不同的学科，內容可能不相一致，但按一般性質来說它們相应的等級可作如下的比較。

高級的划分，已无討論的必要，重要的是关系到大、中比例尺动物地理学制图的中、低級划分。

海斯	伊尔頓	苏卡切夫	庫什金	阿里，海斯
生物圈	—	—	—	（生物界）
生物环	—	—	—	—
生物域	—	—	—	—
水平带（气候带） 垂直带	气候带 垂直带	—	—	生物带 植物带 生物带 动物带
—	—	—	景观生物羣落	—
—	—	—	景区生物羣落	—
生境	栖息地	生物地理羣落型	景相生物羣落	（生物羣落）

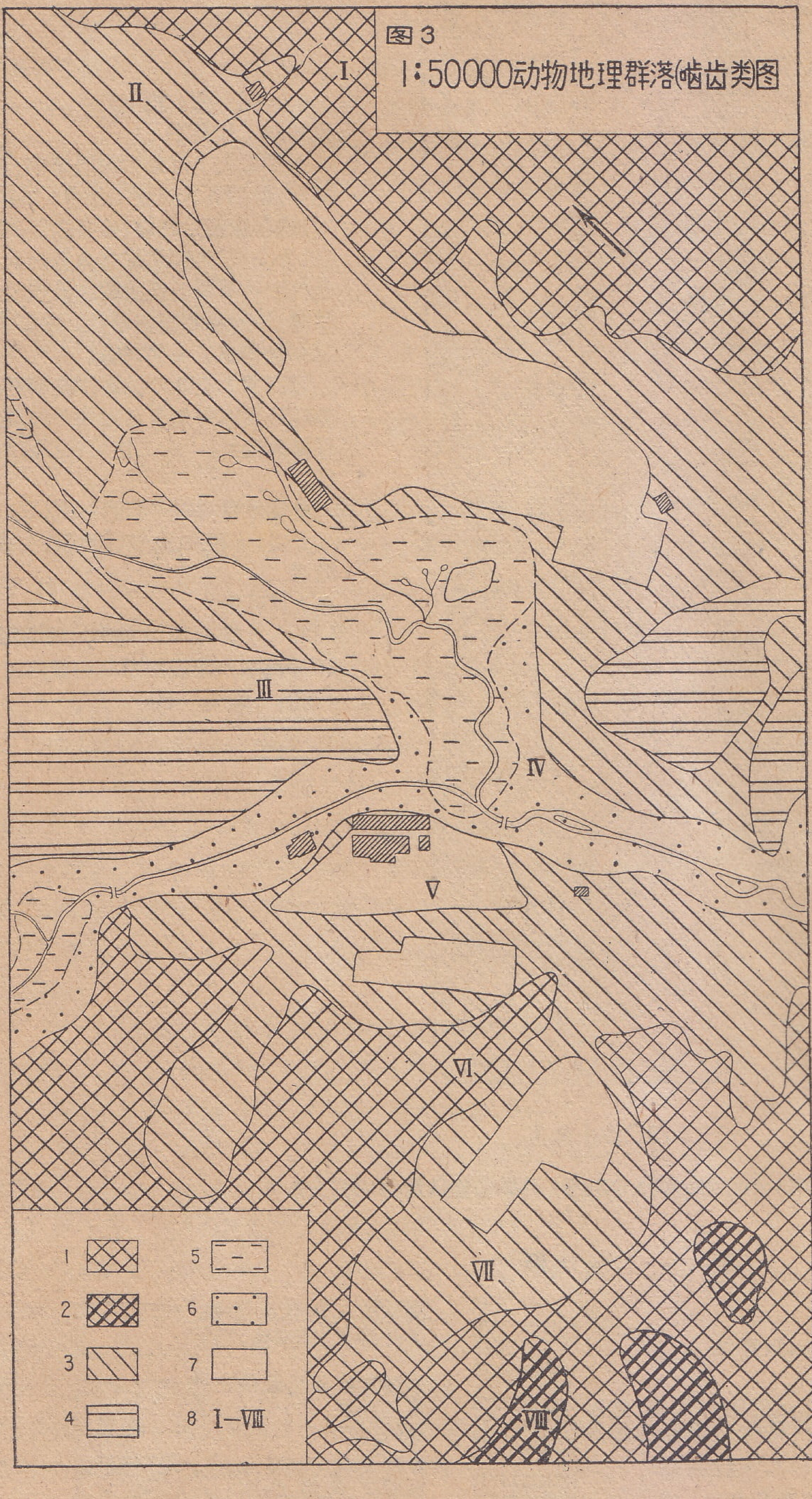
有（ ）号的是单純生物羣落的划分，不具有或有时不具有地理学的意义。

（2）庫什金应用了自然地带——景观学說使动物地理羣落的分类完整了，我們基本上同意他的观点和划分系統，并認为可以在景观生物羣落之上再加一級“地带生物羣落”。我們認为既然景观可以按其性質和发生历史加以划分，那么作为景观要素之一的动物在不同的景观划分单位中所形成的羣落，亦应具有相应的質的差別和特殊的发展历史，因为动物羣的发展与外界自然条件的发展是統一的。不过，应該考虑在自然发展过程中，动物界的发展并不是被动地受环境条件的限制，不同的种类生态可塑性不同，也就使不同的

1）参見 Н. А. Бобринский: 1951. География животных 和 W. C. Allee: 1950. Principles of Animal Ecology.

2）参見 R. Hesse 等: 1951. Ecological Animal Geography.

3）参見 В. Н. Сукачев: 1955. О лесной биогеоценологии и ее основных задачах. Ботанический журнал. т-40, № 3.



(此图已縮小一倍)

图 3　1.山地阳坡羽茅、蒿属草甸草原景相动物羣：长尾仓鼠、原鼢鼠、灰尾兔(优势种多少序)；2.山地阴坡泯厤、金腊梅灌丛景相动物羣：高原田鼠、藏鼠兔；3.山麓平原苔草羽茅、杂草草甸草原景相动物羣：长尾仓鼠、原鼢鼠、藏鼠兔、五趾跳鼠、灰尾兔　4.台地羽茅、蒿属草甸草原景相动物羣：长尾仓鼠　5.沼泽景相无嚙齿类栖息；6.阶地苔草、馬蔺草甸景相动物羣：藏鼠兔；7.耕地景相动物羣：小家鼠、长尾仓鼠；8.数量統計地点

制 图 規 范

1. 动物学工作要求

　統計主要景相的各个类羣的数量，景相面积小时，联合成景区，以"联合公頃"的概念进行数量統計，以主要景相动物羣落作为制图单位，个别的可以景区动物羣落作制图单位，数量統計单位要求同上。一次統計时，每个景相至少一个数量統計单位（見下）；調查季节变化时，1月1次。

2. 景观单位和可参考的环境指标

　主要景相，景区，植物羣丛組，大地形形态，主要中地形形态

3. 基本資料图

　同比例尺景观图及其他自然地理图，普通地形图

4. 所需工作日

　每个主要景相需一个統計单位(对密度不均匀的种要三个統計单位)共需15—20天以上。

　(每个点一般最多有7—8个景相)

5. 数量統計和等級标准

　一. 有蹄类和野兔、鼯鼠等

同一景相中个别地点，个别遇見(少)
同一景相中几个地点，个别遇見(中)
同一景相中几个地点，遇見几个(多)

　路綫考察，次数至少三次为一个統計单位

　二. 嚙齿类(非羣聚性)

夹綫法 4—1% 以下(少)
　14—5%(中)
　15—25%以上(多)

　数量均匀种类以300个夹日为1个統計单位

　数量不均匀种类以600—900夹日为1个統計单位(分三个地点工作)

　三. 嚙齿类(羣聚性)

公頃統計法(以一公頃为单位)

　0.5—1个(大型)或1—10个(小型)以下[少]

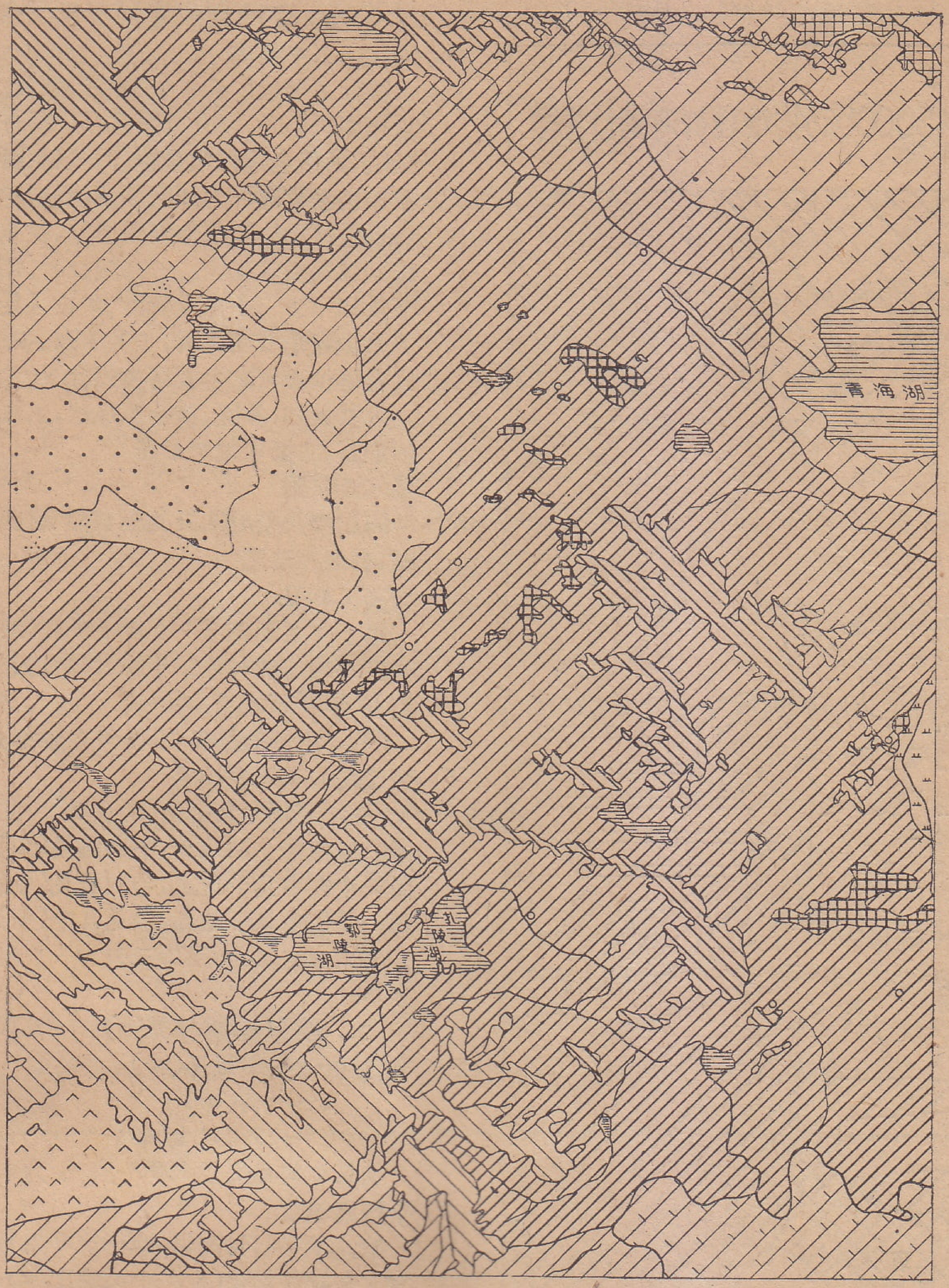
　1.1—10个(大型)或11—50个(小型)[中]

　11 个(大型)或51—100个(小型)以上[多]

　数量均匀种类以3—4天为1个統計单位

　数量不均匀种类辟三个样方地每个3—4天为1个統計单位

(过多地越出規定数字为最多、最少)



（此图已縮小两倍）

图 4　1:1,000,000 景观动物羣落分布图（例举动物以資源动物为主）

制图規范

1. 动物学工作要求

主要以 1/5 万动物地理羣落图为基础，包括各代表性工作点。在制編时，选择主要景相羣，略去次要的，以"联合公頃"的概念进行数量統計。按景观动物羣落的概念联合景相动物羣落，作为基本制图单位。主要景区羣和景相羣以文字說明。

可利用 1/100 万地图作路綫考察，观察环境或利用汽車对若干种类进行路綫統計。此工作可在移点时进行。

2. 景观单位和可参考的环境指标

景观，主要景区，植物羣系，大地形輪廓

3. 基本資料图

1. 1/5 万或 1/10 万动物地理羣落图
2. 同比例尺景观图及其他自然地理图，一般地形图。

图　　例

- 草甸草原景观动物羣：西藏原羚、高原兔、鼠兔等，数量多
- 同上数量中等
- 同上数量少
- 高山岩裸景观动物羣：岩羊、盘羊、雪鶏等数量多
- 同上，数量中等
- 同上，数量少
- 森林景观动物羣：麝、蓝馬鶏、白馬鶏、血雉等，数量多
- 同上数量中等
- 同上数量少、特有鼯鼠
- 高山寒漠景观动物羣：野牛、野驴、藏羚、西藏原羚鼠兔、高原兔等，数量多
- 灌丛荒漠景观动物羣：子午沙鼠、高原兔、雉等
- 沙質荒漠和风蝕残丘景观动物羣：子午沙鼠、雉等（数量很少）
- 农耕景观动物羣：鼢鼠、高原兔、原鴿、雉等
- 湖沼
- 沼泽

动物羣落对环境条件的适应特点产生差异。以脊椎动物来看，特别以我們在西北地区的經驗，一个基本的羣落单元，有时可以包括几个在植物羣落、土壤或地形上有显著差异的环境；有时动物分布現象和密度的变化并非单純地由于外界条件的影响，而是本身生物学特性所形成的，这就使动物在整个景观綜合体中显示了自己的特殊性。因而动物地理羣落的划分不能簡单地跟随景观或生物地理羣落的划分，而应在景观划分的基础上再考虑动物羣落本身的特点。所以动物羣落的划分系統并不一定恰好相当于相应的景观分类系統。比較两者相应的等級，在西北地区看来，总是前者包括的范围要大些，在地图上表示的面积也就大些。可能在其他地区也有同样的現象，这是高等动物对自然界依賴程度的一种反映。

不过，无論如何，在絕大多数情况下，景观条件始終是动物种和动物羣落分布的决定因素，只是对于不同的种类不同的羣落，景观条件限制的意义各不相同。只要具体地对待不同环境条件的实际意义，这些条件的指标对于动物地理羣落制图就有非常重要的价值。这也許就是庫什金观点的主要依据。換言之，动物羣落的分布界綫只有通过生活环境的分布来表示，但若能从生态-地理学的角度来衡量景观界綫对动物分布的作用，就会使景观的界綫具有了动物地理学的意义，实际上就成为动物地理学的界綫。动物羣的特征不但表現在組成的差别，还表現在数量的变化。通常作为羣落骨干的优势种是中、大比例尺动物地理制图的主要指标。

可惜，还沒有看到按庫什金观点制成的动物地理图，А. Г. 沃洛諾夫等的中比例尺生物地理图[1]，在图上只表現了植物羣落，并沒有注明动物学的指标。

（3）根据上述观点，我們的中比例尺动物地理图（图 4），基本上是景观动物羣落（зооценоз ландшафта）的地图，在一个景观动物羣落中可以包括几个景区动物羣落（зооценоз урочища）或景相动物羣落（зооценоз фации）。例如云杉林动物羣落是云杉林带所形成的一羣落动物，图上所表示的范围中包括了阴坡云杉林动物羣落、阳坡草甸草原动物羣落和次生灌丛动物羣落等，这些都是属于相互有密切联系的一組景相动物羣落，在整个景观动物羣落中构成一个整体，有别于其他景观动物羣。景相动物羣是一个基本的分类单元，具有相同的动物成分和相同或相似的生态条件。景相动物羣落必須在大比例尺（1/5 万，1/1 万或更大的）图上表示。景观动物羣落地图应該由大比例尺，最好是 1/5 万的景相动物羣落地图（图 3）縮編而成。任何动物学考察，都只能在点上作較长期的工作，应用 1/5 万地图最合适。路綫考察在动物学中的意义，不能与其他自然地理学分支学科相比，往往不能滿足制图的基本要求，只能作一般参考。中比例尺动物地理羣落图必需有足够的工作点。

1/1 万左右比例尺地图适合于典型地段詳細的小区生态-地理学研究。这种图可以表示出个别种的种羣变化而成为动物种羣图。它是生物定点工作中重要的基础，本文不拟多談。

（4）根据我們工作的經驗，在西北地区，因为景观特征明显而单純，每个类型分布的面积很广，动物地理羣在很大的范围內变化都不大。在这种情况下选“点”就不必象南方或其他环境复杂的地区那么多。究竟要选多少点，应根据当地实际情况决定，只要“点”的代表性强，不一定是越多越好。

我們采用的制图規范以及数量統計和等級的标准註在本文附图旁边。

小　結

动物地理学制图是动物地理学研究中很重要的手段。过去，这方面的发展远远落后于植物地理学。这对动物地理学、特别是动物生态地理学的发展，有一定的影响。地图編制根据不同的比例尺要求不同精确程度的数据，这就推动了这門科学从“定性”研究到“定量”分析，有利于对許多規律現象作深入的探討。

大、中比例尺动物地理地图的出現是社会主义国家生产实践要求的必然产物。不同比例尺的动物地理地图在生产实践中有不同的用途：

（1）小比例尺地图：动物資源开发和有害动物防除的全国性规划。自然疫源地“地帶”級区划的参考。

（2）中比例尺地图：省級动物資源估算、开发問題研究，狩猎区和自然保护区等规划。消灭危害种类措施的研究。独立疫源地区划的参考。

（3）大比例尺地图：禁猎区、放养区中珍貴动物保护与繁殖的研究。中疫源地和兽疫流行特点的詳細研究。

动物地理学地图在綜合自然地理理論和实践問題研究中将有很大的好处，应引起应有的注意。制图方法应进一步研究，对不同的羣落不同的地区还应有其特殊的方法，同时应在一般理論方法上加以提高。

1）参考 А. Г. Воронов 等：1959. Опыт среднемасштабного Биогеографического Картирования，載 География населения наземных животных и методы его изучения.

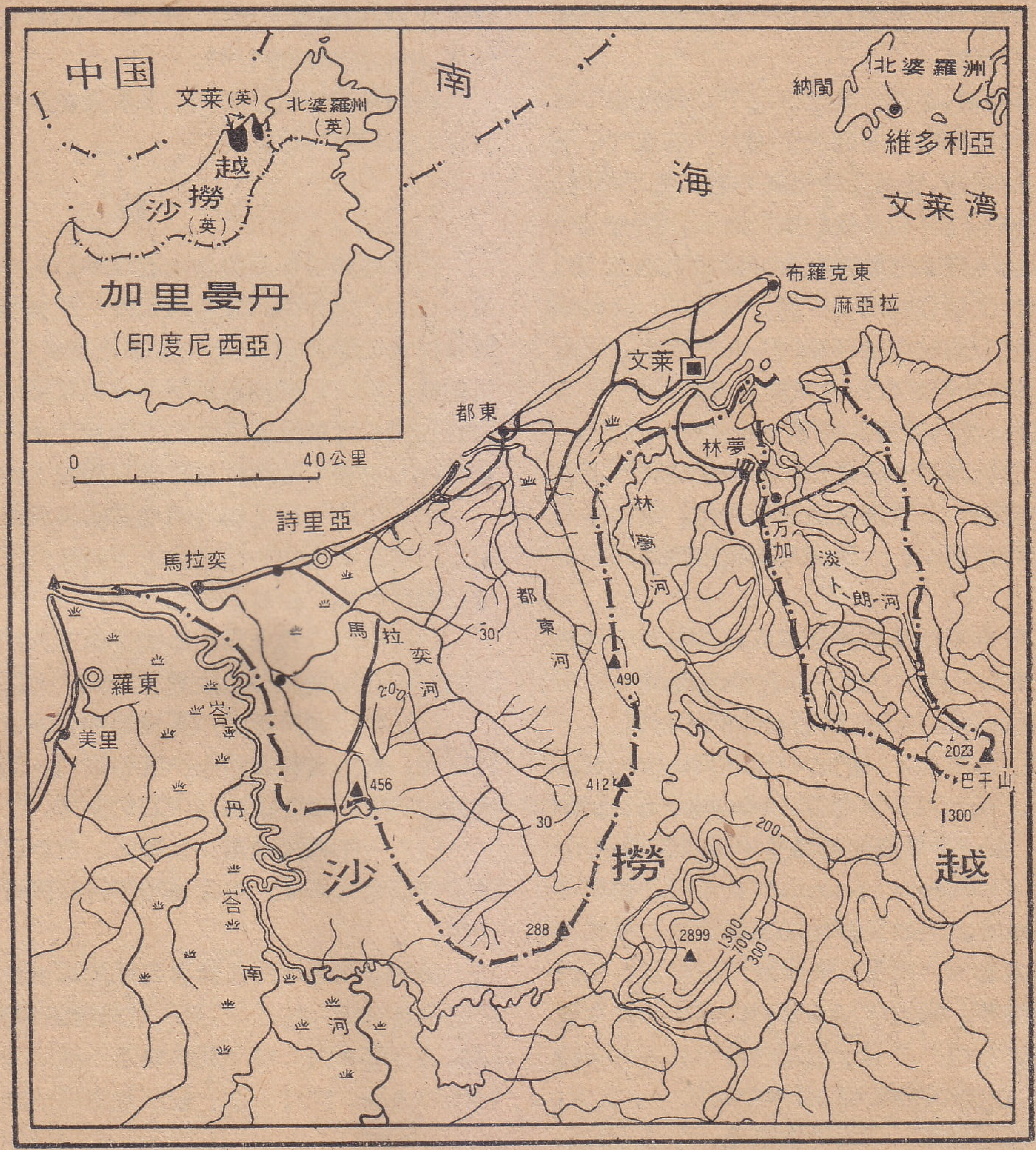
文　　莱

徐成龍　嚴崇潮　梁华山

一、历　　史

文萊（Brunei）或称婆罗乃，位置在加里曼丹东北角，土地面积5,773平方公里，約为我国海南島面积的1/5，1960年人口83,877人。

文萊是东南亚历史悠久的一个古国，根据我国古代文献記載，早在公元六世紀初，文萊就和我国发生了邦交，从此，有关它的历史記述陆續出現于我国各时代的史籍中[1]。从这些文献可以看出，文萊曾經是統治过加里曼丹島的一个大国，历史上同我国有友好的关



━·━ 国界　—— 公路　沼澤　▣ 首府　● 城鎮　◎ 民航机場

文萊概图

1）可参看①隋书八十二、列传卷第四十七，②旧唐书列传卷第一百四十七，③樊綽蛮书卷六，④新唐书二二二下，⑤宋史四八九，列传二四八，⑥明史卷三百二十五及三百二十三，⑦諸蕃志卷上。

系。通过两国使节的往返，古代中国人民对文萊的地理面貌具有一定的認識。

十六世紀初是文萊最强盛的时期，除控制加里曼丹全島外，領土范围包括苏祿羣島，它的势力影响还达到馬尼拉。加里曼丹以文萊的国名称为婆罗洲。

十六世紀之后，葡萄牙、西班牙、荷兰、英国等殖民主义者相継入侵，婆罗洲的北部最后被分割为三个小邦，卽沙捞越、北婆罗洲和文萊，先后皆被英国占領。自1888年起，文萊卽淪为英国保护国。

二、地　形

文萊的土地被分成东西两片，嵌在沙捞越的东头，离北婆罗洲不远。西片濱临南海，約占全国土地面积的2/3，东片临文萊湾口，約占全国土地面积的1/3。两片土地在文萊湾口西南角靠攏，最近处距离还有8公里。地势南高北低，主要由第三紀及第四紀深厚的沉积岩层构成。东片土地具有最古老、最坚硬、褶皺强烈的砂岩与頁岩，地势在全境最高，南半部拔海150米以上，东南角国境綫上的巴干山（Gunong Pagan）海拔2023米，是全境的最高峯，有条淡卜朗（Temburong）河源于巴干山，北流注入文萊湾。西片土地較为广闊，有馬拉奕（Belait）及都东（Tutong）两河从边境发源流入南海。此外，还有一条較短但河床較寬的文萊河，注入文萊湾；河流沿岸及文萊市附近地質时代較新，主要为砂岩、砂子、頁岩和粘土，含有石油和煤。西片地形开朗，大部分海拔在50米以下，围繞在边境上的几座小山，高度皆不到500米，沿河多为低湿的谷地。第四紀时期，文萊海面曾发生过許多次上升与下降，因此在沿海沉积层中有古河床，海濱內側有白色沙滩阶地，在布第（Butir）与廊亚拉（Muara）附近的上升阶地中有砾石，被用作鋪路与建筑材料。在都东和布第附近的砾石层中还发現有雷公墨[1]，为黑色、玻璃質的小石砾，当时海面比現在高20米[2]。西半段海岸綫近来又发生显著的海蝕作用。文萊河流多弯曲，流速緩慢，海潮可由河口上溯25—30公里。海岸外側約64公里处有珊瑚礁，文萊湾口水浅，不利于航行和漁船活动。

文萊的行政区划以各河流域为范围，与河流同名，卽文萊-廊亚拉、都东、馬拉奕、淡卜朗四县。

三、气候及植被

文萊介于北緯4°—5°之間，典型的赤道雨林气候。溫度平均在25°—30°之間，日間很少超过32°，夜晚最低也不低于24°。年雨量从沿海的2500毫米逐漸增加到內地某些地区的5000毫米。各月分配有比較明显的变化，普通是10至1月份东北季风带来南海大量水汽，形成全年雨量最高峯，月雨量可达500毫米以上。三月份，东北季风消退，为全年雨量最少的时期（一般有40毫米），以后几个月则降水不均匀。但每年总降雨量也有一定的差异，有时可以差到1倍左右。根据当地新聞报导，近年来文萊有时也出現輕微的“干旱”現象。

热带丛林复盖着全境75%的地面，虽然各地气候差异不大，但土壤条件不同，也形成几种不同类型的森林：西片地区沙質海岸有木廊黃林带，杂有热带草地和灌木丛；文萊湾沿岸有紅树林，面积約有112平方公里；紅树林內側、高潮达不到的地区及內地低洼地带有540平方公里泥炭沼泽林，大部分以婆罗双属的色玲加弯[3]（Seringawan, *Shorea albida*）为主要树种，也从生着尼巴（*Nipa fruticans*）和碩莪（Sago, *Metroxylon* sp.）；某些灰化土地区有典型的克廊加士[4]（Kerangas）林，伊班人称这种林地的土壤連旱稻也不能生长得好。具有珍貴龙脑香科（Dipterocarpaceae）树种的森林同克廊加士林合計約有3200平方公里；另外，山地森林約50平方公里[5]。內地河边及山坡还有迁徙农业拋荒后出現的次生林，往往白茅（*Imperata*）成丛，沒有經济价值。

四、人口和民族

文萊居民以馬来人最多，共45,135人，占总人口的一半以上；华人次之，21,975人，占总人口的1/4略多；本地欧族16,900余人，不到总人口的1/5；另有約占总人口3%的欧洲人。

本地民族以吉打洋人、都东人、杜森人、伊班人、模律人等为多，大都居住在几条大河流的两岸。从那里向上游进入森林采集打猎，往下游到沿海城鎮交換日用品，或从事农业等生产活动都比較方便。他們从事迁徙农业，种植旱稻、玉米、薯类等。吉打洋人多分布在文萊-廊亚拉、淡卜朗县，他們深受馬来人生活风俗等影响。都东人居住在都东河下游，杜森人主要居住在都东河、馬拉奕河的上游，他們耕种稻田的方法、风俗习惯、衣着裝飾等很象中国人，有些学者認为他們是早期中国人的后裔。伊班人普通称海达雅克人，聚落散布于各河流沿岸，半农半漁，同各支族成員居住于一“长屋”，大小不等，一般有二、三十家。他們現已学会种植水稻，且能栽培經济作物如橡胶等，有少数在城市从事文化教育工作。模律人居住在淡卜朗县，沿河流

1) 雷公墨（Teketite），或名似曜岩。
2) State of Brunei, Annual Report, 1958, pp. 59—60.
3) 暫譯名。
4) 暫暫名。
5) State of Brunei, Annual Report, 1958, p. 46.

中上游分布，或居山頂偏僻处。

馬来人从事漁撈和农耕，多分布在沿海一带，以首府文萊市为中心。文萊市在文萊湾西南角，离文萊河口 14.5 公里，古代的阿拉伯語称之为“和平之乡”(Dural Salam)。現有18,500人，約占全国总人口的1/4，除馬来人外，华人占 1/4。从这里到文萊湾口共有三十多座水上聚落，称为“甘榜亚逸”，意即水村，是古文萊市的所在，房屋用木桩架在水上有板桥通到岸边。水村出产著名的紗籠及金銀鑲嵌細工。“甘榜亚逸”是东南亚最典型的水上聚落。华人多数在首府及詩里亚(Seria)，文萊华人的城乡比例約为 4:6，农业人口比城鎮人口多出一半，在东南亚的华人社会中是比較独特的現象。这主要是华人从事郊区农业的关系。

文萊的人口分布特点是：①城市人口比重特别大，占到全国人口的 85% 以上；②职工比例高，工农业职工有 7,983 人，将近全国人口的 1/10；③人口增加快，在 1931、1947 与 1960 年的三次人口普查中，由30,135 增至 40,670，再增至 83,877 人，特别是最近的十四年中增长 1 倍有余；④入境人口多，上述二次世界大战后增长的四万多人絕大部分是从新加坡、印度尼西亚、沙撈越、印度等地迁来的。

五、以石油为中心的經济

在英国殖民統治的七十五年中，文萊自己的国民經济并沒有多少进展，除了沿海一綫以外，广大地区依然是一个世紀前的面貌。在殖民初期，文萊古国的繁荣首都遭受破坏，至今仍未恢复到往日的規模。我国宋史就記載勃泥国都城有万余人，統十四州[1]。1521 年意大利人毕伽弗达(Pigaffetta)随麦哲伦船队到达文萊，他記述当时文萊城至少有二万五千戶人家。只是在 1927 年文萊发現石油之后，英国才进行投資并实現貪婪的掠夺——在油田区建立城鎮、港口和道路，并向东南亚邻近地区招募工人。这样才形成了与文萊本地人民的經济截然不同的沿海地带的殖民地經济。因此文萊的城鎮局限于沿海地带，石油工业中的职工絕大部分不是当地居民。

殖民地的文萊經济集中于石油工业，国家收入的 80% 仰賴于石油。油田在海岸西段的詩里亚，从 1929 年开始出油以来，产量逐年上升，第二次世界大战时略有減产，战后又逐漸提高，1956 年达历史最高峯，产油 41,994,000 桶[2]。从 1955 年起，文萊市西方約 30 公里的日落洞(Jerudong)新油田开始出油，产量不多，1957 年最多仅 192,000 桶。总計从 1929 到 1960 的 32 年間，文萊共产石油 521,513,000 桶。另外从 1932 到 1960 年詩里亚共产天然气 18,068,880,000 立方米。

詩里亚是北婆三邦[3]中最大的油田，文萊是英联邦中仅次于加拿大的第二位石油出产国，在东南亚亦仅次于印度尼西亚。詩里亚油田 1961 年 6 月有油井 541 座，仍在継續出油的 354 座。1960 年平均每天产油 92,000 桶，其中輕油 79,000 桶，重油 1,300 桶。原油以直径 8—12 吋的油管运往西南方 56 公里处沙撈越境內的罗东(Lutong)炼油厂提炼，再运往罗东以南的美里(Miri)出口。最近詩里亚也建立了炼油厂，每天可炼出 200 加仑汽油、140 加仑石腊油、150 加仑煤油，供应文萊境內消費。

由于殖民者的瘋狂掠夺，文萊石油資源日趋枯竭，近年产量逐漸低落。目前可以自噴出油的油井仅占油井总数的 45%，另有 45% 需用唧筒汲取，其余 10% 需要加压，才能出油。石油公司虽然多方設法，在岸外 50 米等深綫以內的海底进行勘探，至今仍未获得新油田，据估計詩里亚油田还有二、三十年的寿命。詩里亚的天然气除小部分供应附近使用、一部分出口外，每天約有七百万立方米的天然气从十五根气管排向空中，日夜燃燒，映紅了整个城市的天空。詩里亚是座从原始林中开辟出来的石油城，人口約 17,000 名，主要为石油公司职工及家属。油城沿海岸分布，东西长約 16公里，南北寬約 2.5 公里，市街呈整齐的方格状，周围井架林立。

石油被文萊売牌石油公司(The Brunei Shell Petroleum Co.)开采，該公司属英荷売牌石油集团所有。英国对文萊石油的剝削程度是惊人的。目前世界各地外国石油公司一般是每年提出利潤的 50% 交給当地政府，但売牌公司对文萊政府仅付給12.5%，最近文萊人民举行武装起义之后，石油公司才“考虑”把比例提高到 30%。石油創造的巨大財富使文萊每年財政盈余达七、八千万馬元[4]，英国以各种欺騙手法将文萊的节余掠夺去，名义上作为文萊对英联邦的“貸款”和“投資”，此种数額共有六亿多馬元。英国无恥地欺騙文萊人民，說文萊是按人口平均、国民生产总值最高的一个国家，是“世界上最富的一个小王国”，是英联邦某些成員国的“債主”。事实上，被結存在英联邦財庫里的文萊財富，文萊政府根本无法动用，文萊人民更是无权过問。

文萊其他矿产不多，主要是煤、玻璃沙及建筑用的沙、石、粘土和珊瑚，据报告还有金、銻、金刚石和鉄矿。

---

1) 宋史四八九，列传二四八。
2) 原材料注，1 桶合 35 加仑。
3) 即沙撈越、文萊、北婆罗洲。
4) 文萊通用馬来亚币，3.06122 馬元合美金 1 元。

六、农、林、渔生产

文莱的农林渔各项生产皆很薄弱。人民以稻米为主粮，但稻农生产的商品量很小，主要是家庭自給，全国消費量的60%依賴进口。1959—60年稻季約有稻田2600公頃，其中56%种水稻，44%种旱稻；产量3928吨，水稻約为旱稻的两倍。

迁徙农业以旱稻为主，产量特別低，除粮食作物外，几乎不再有余力种植其他作物，为了补救青黄不接中的食粮不足，一般多在稻田休閑期中种植一次玉米；在农地抛荒前也爭取种些木薯、芋类、香蕉、番薯等。

沼泽地带及沿河两岸普遍生长碩莪。碩莪属棕櫚科，8—12年成长，砍伐树干、碾碎压榨、淘洗淀粉，碩莪粉可做粮食与飼料，或出口作紡織等工业的上浆材料。碩莪生产近来日益收縮，目前仅用于喂猪，出口也少。

胡椒目前虽不多，但正在垦伐森林准备发展。其他有热带水果及蔬菜等，耕作粗放。

主要經济作物是橡胶，胶园主2500人，1961年胶园面积10,800公頃，90%是小胶园，种植园占不到总面积的10%。新植胶林不及2000公頃，80%是老胶林，缺乏照料，在已屆生产期的胶林中仅有半数割胶。1960年产胶2155吨。文莱当局不久前将文莱市附近的四个种植园从欧洲人手中买回，实施发展橡胶的四年計划，該計划已于1960年滿期，計划期間共增植橡胶976公頃。橡胶是文莱的第二位出口物資。

牲畜多为农家副业，大部分集中在都东县，該县半数以上家庭皆飼养有牲畜。馬来人多务农，为穆斯林，他們以水黃牛作力役和肉用，由于飼料不足，影响牛羣的体力和繁殖，还从国外进口牛肉。羊羣主要为城郊印度人飼养，取羊奶及羊肉。华人菜农多飼养猪。

漁业集中在文莱湾，年产魚約四万担，虾四千担。文莱市、廊亚拉和都东是三个漁港。漁民多为馬来人，兼有少数华人。

森林为国家所有，在全部5788平方公里的森林中，37%划作保育林，39%为国有土地林[1]，經济价值很差的次生林占20%。保育林多在南部及西南部边境，交通不便，采伐困难。每年消費的木材有1/4从沙捞越进口。目前国内消費木材最多的是文莱壳牌石油公司和政府的工程部門，因此林場多在詩里亚附近的西部林区，馬拉奕及都东两县計有17家小型鋸木厂。紅树林供应民用薪炭及一般柱杆材料。

七、交通和貿易

文莱公路分布在沿海一带，总长約150公里，以文莱市为中心，有四条干綫分別通往廊亚拉、万加(Bangar)(中途經过沙捞越的林梦[Limbang])、都东、詩里亚及馬拉奕，由馬拉奕再向前通往沙捞越的丹戎峇南(Tg. Baram)。海运在文莱的交通事业中占有重要地位，文莱市和馬拉奕是主要港口，但海港水浅，高潮时文莱港可通千余吨輪船，馬拉奕可容吃水2.5米的船只进港，远洋輪船則利用文莱湾口納閩島(P. Labuan，北婆罗洲的自由港)的維多利亚(Victoria)碼头为轉运站。文莱与沙捞越、北婆罗洲各港以及新加坡、香港、曼谷等地有定期航綫，由于石油用油管运往沙捞越，其他出口物資数量很少，故文莱的国际航运表現以进口为主的"单向"运輸。

海洋航运对馬拉奕的經济起重要作用，該港有两座长达百余米的碼头，其一为石油公司专用。馬拉奕离罗东及美里不远，該两地的石油工人有許多住在此地，連郊区在內共有一万多人口。都东及廊亚拉都是內港，都东当首府与馬拉奕之間，交通地位比較重要；廊亚拉有开辟深水港的条件。

由于石油被大量掠夺出口，文莱对外貿易出口值經常大于进口值，每年貿易順差达2亿馬元左右。石油及天然气占出口总值的95%以上，其余为橡胶、薪木及日罗冬。进口商品也以石油公司的机械設备占主要地位，約占进口总值的60%，其次是粮食，占20%左右。貿易对手国主要是英国、澳大利亚和日本。

主要参考資料

[1] State of Brunei, Annual Reports of the Years 1958, 1959, 1960. London, Her Majesty's Stationery Office.

[2] Colonial Office: An Economic Survey of the Colonial Territories. Vol. V. The Far Eastern Territories. The Fed. of Malaya, Singapore, Hong Kong, Brunei, North Borneo and Sarawak. London: H. M. S. O. 1955.

[3] K. G. Trenggonning: The Partition of Brunei. The Jour. of Tropical Geography. Vol. 11. April 1958. pp. 84—89.

[4] Y. L. Lee: Rural Settlements in British Borneo. Tijdschaft voor Econ. En Soc. Geografie. gan. 1963.

[5] Far East Econ. Review. Vol. 38, No. 6. 1962, 11. 8.

[6] North Borneo, Brunei, Sarawak. New Haven, Human Relations Area Files. 1956.

[7] 东南亚石油王国——汶莱最新經济地理。海光，204期，1963，1，1。

[8] 文莱石油經济。南洋大学，1962年社会科学研究集刊。

---

1) 此类林地可由政府垦伐，作为其他用途。

委內瑞拉的工矿业

錢今昔　　金兆華

委內瑞拉位于南美洲北岸，瀕临加勒比海和大西洋，陆疆与哥伦比亚、巴西、英属圭亚那相邻。面积約91.2万平方公里(包括沿海島屿)，在拉丁美洲各国中仅次于巴西、阿根廷、墨西哥、秘魯、哥伦比亚和玻利維亚位居第七。人口736万(1961年)，約80%为美斯的索人和瑪拉多人，其余为白人、黑人和印第安人等。

工矿业是委內瑞拉国民經济的基础，該国預算收入和出口物資的絕大部分均由工矿业提供。但在以美国为首的外国資本的长期掠夺和奴役下，工矿业的发展和配置都有着明显的畸形和不平衡性。

一、自然条件与自然資源

全境大致可分为四个自然地理区：

1.西北部与北部山区，属于安第斯山系北段东科第勒拉的一部分。主要由委內瑞拉安第斯山脉和海岸山脉組成，前者分东西两支：东支称匹列哈山脉(Siena de Perija)，西支为科第勒拉·梅里达山脉(Cordillera de Merida)。匹列哈山脉沿边境大致自南向北延伸，地势較高峻，矿藏发現不多。梅里达山脉呈西南-东北走向，自西南边境的塔奇拉州(Tachira)起北达拉腊州(Lara)，山体岩心为花崗岩、片岩和片麻岩組成，两側残留着白堊紀与第三紀的砂岩与石灰岩。这一带是全国地势最高的地区，最高峯博利伐峯海拔达5202米，成为东西交通的阻碍；矿产发現不多，但却富有森林和水力。在狹窄的谷地与坡地种植咖啡、燕麦和玉米等，較高处种植小麦，为食品工业提供了原料。

海岸山脉是委內瑞拉安第斯山脉的延續，其走向大致与海岸平行，西起雅拉貴州(Aragua)，向东断續延伸至帕里亚(Paria)半島，寬約80公里，一般海拔1000米左右。由南北两带組成：北带較峻峭，个别高峯达3000米左右；南带較低并較寬。山体岩层結构与科第勒拉·梅里达山脉基本相似，但片麻岩、花崗岩和白堊紀、第三紀的砂岩、石灰岩露出頗广。已发現鎳、錳、石棉、硫磺和煤炭等矿藏。在山脉間有一系列开闊的谷地，是全国最发达的农产区，盛产咖啡、甘蔗和玉米等；首都加拉加斯，以及巴伦西亚和馬腊凱(Maracay)等重要城市都在这里。整个西北部和北部山区，面积虽只占全国总面积的12%，但人口却占到全国总人口的70%左右。

2.沿海平原，指上述山地与海洋之間的狹长平原及馬拉开波盆地，面积約占領土的8%。其中东部有拉丁美洲最大的湖泊——馬拉开波湖(面积15,000平方公里)，盆地复盖着深厚的沉积层，是世界上油藏最富的地区之一。儲油层可分三层。馬拉开波湖与委內瑞拉湾相連，直通加勒比海，为帝国主义垄断組織外运石油提供了方便的条件。

3.兰諾斯草原或俄利諾科平原，北界山区，南界俄利諾科河。地势平坦，海拔一般約100—200米，边緣部分約180—240米。它是形成于侏罗紀末期的安第斯山前拗陷地带，在白堊紀和始新世曾堆积了海相沉积，构成了今天的儲油层。这里地形平坦，便于修筑路上交通綫，而俄利諾科河及其較大的支流又是重要的航运通道。本区面积約占全国的35%，农耕业比較落后，畜牧业以养羊为主。

4.圭亚那高原，包括俄利諾科河以南的大片国土，成陆时期最早，是南美地盾的一部分，一般海拔約300—1500米。在很多地方出露着前寒武紀的褶皺基底，在中生代砂岩沉积以后又曾发生以輝綠岩为主的火成侵入，形成了岩脉和岩床，因此富有鉄、金、錳、金刚石和鋁矾土等矿藏。河道多险滩瀑布，水力丰富，单卡罗尼河(Caroni)便拥有水力700万瓩。但由于开发較迟，且森林遍布，陆上交通閉塞，所以面积虽占全国总面积的45%，但人烟极为稀少。

总之，委內瑞拉的矿产資源极为丰富，从已知儲量来說，石油(24.9亿吨)、天然煤气(7000亿立方米)、煤炭(31亿吨)均占拉丁美洲各国首位，鉄矿石(38亿吨)、磷灰石(1500万吨)和石棉(含纖維14.3万吨)也居拉丁美洲的最前列。可是，在美国等帝国主义者的长期片面发展石油工业的情况下，許多自然資源未能充分合理的开发，更談不上如何在这些資源的基础上建立有机联系的一系列加工工业了。



图 1　委内瑞拉行政区划图

1.联邦直轄区(首都区).州名：2.法耳康　3.苏里亚　4.拉腊　5.特鲁希略　6.梅里达　7.塔奇拉　8.雅拉貴　9.卡拉博博　10.阿腊瓜　11.科黑德斯　12.巴里納斯　13.波土格薩　14.米兰达　15.瓜里科　16.阿普雷　17.努瓦-埃斯帕塔　18.苏克累　19.安索阿特吉　20.摩納加斯　21.波利瓦联邦地区(地方)名：22.亚馬孙　23.阿馬庫罗三角洲。

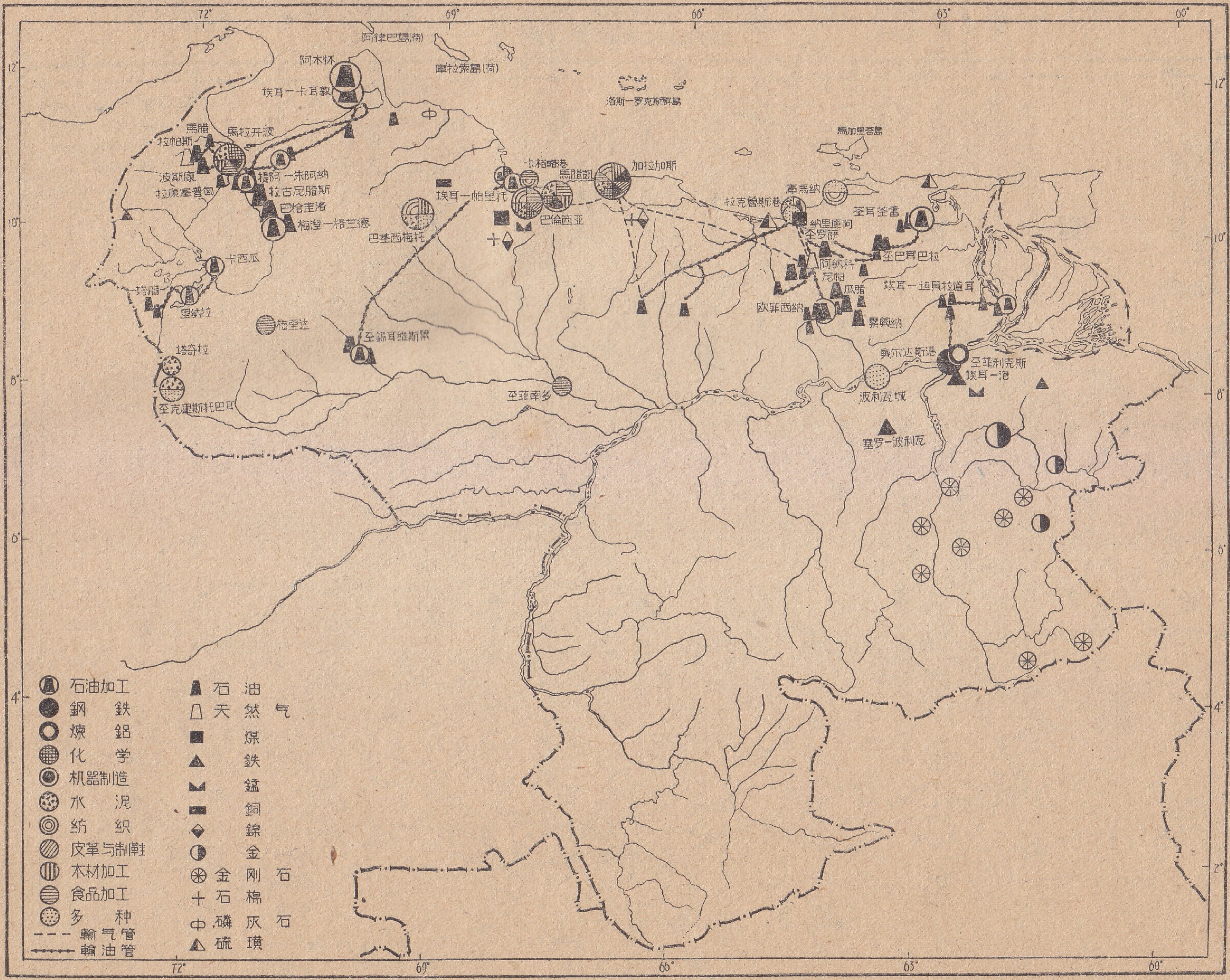


图2　委内瑞拉主要工矿业分布图

二、工矿业的发展特点

委內瑞拉原是印第安人居住地区。1498年被哥伦布发現，翌年西班牙人到达帕里亚半島和馬拉开波湖沿岸。十六世紀后，殖民势力逐漸扩张，1520—1570年間，首先在北部山区与沿海平原建立了許多殖民地，約一百年后占領了全境。初期，西班牙殖民者曾竭力寻找貴金属矿藏，奴役当地的印第安人进行淘金。大約从十六世紀后半叶起，所发現的金矿被掠夺一空，甘蔗种植业便取代了矿业的首要地位。蔗糖的生产和輸出在长时期內成为殖民者的主要財富来源。一直到十九世紀初叶委內瑞拉独立前后，农牧业仍为基本的国民經济部門。甚至在十九世紀后半叶，圭亚那高原发現了金矿，采金业再度兴起，黃金成为八十年代的最重要出口物資时，仍未有所改变。

石油資源的开发改变了这种情况。馬拉开波湖畔的油田露头——瀝靑远在十六世紀初就被西班牙殖民者和英法海盜們掠取，但作为商品开采，却迟至十九世紀末叶。1878年出現的一家委內瑞拉公司在塔奇拉附近开采，产量很少，就地銷售以作"照明"之用。进入二十世紀后，由于英美等石油垄断組織的积极向外扩张，委內瑞拉的石油矿藏才継墨西哥和西南亚之后，成为帝国主义竞相爭夺的富源。1914年英荷壳牌石油公司发現了梅湼-格兰德油田，1917年开始工业开发。第

委內瑞拉主要工矿产品产量表（1937—1960年）

产品	单位	1937年	1948年	1955年	1958年	1960年
原油	百万吨	27.2	71.7	112.4	139.1	147.9
主要石油产品:						
重油	百万吨	0.9	4.8	15.8	21.7	29.5
柴油	百万吨	0.1	0.9	5.7	6.6	7.1
煤油	百万吨	0.00	0.1	1.0	1.6	1.6
汽油	百万吨	0.1	0.5	3.1	4.6	4.5*
潤滑油	百万吨	—	—	0.1	0.2	0.2*
小計	百万吨	1.1	6.3	25.7	34.7	42.9
天然煤气	十亿立方米	0.3	1.2	2.7	3.9	4.6*
发电量	公用电站，十亿度	0.1①	0.38	1.28	2.25	2.97*
煤炭	千吨		—	31	37	35*
鉄矿石	百万吨	—	—	8.4	15.5	19.2
錳矿石	含錳，千吨	—	—	3.7②	2.8	—
鎳矿石	含鎳，千吨	—	—	11	38	13*
黃金	公斤	3624	1547	1900	2363	1455*
金刚石	千克拉	13	76	141	90	134⑥
石棉	千吨	—	0.2	1.6	8.3	3.9*
磷灰石	千吨	—	—	30②	148③	—
硫磺	千吨		—	86②	18	—
鋼	千吨	—	—	55	—	47
汽車	千輛	—	—	18.1	13.4	10.4*
水泥	千吨	—	215	1282	1616	1487*
合成纖維	千吨	—	—	0.2	0.5	0.4*
棉紗	千吨	—	0.3④	0.8	0.8	—
棉織品	百万米	—	21	16	17	33*
毛織品	百万米	—	0.2⑤	0.6	1.9	—
糖	千吨	20	37	157	170	230*
木材	千立方米	—	194	187	197	151*

注：*估算。① 1938年，② 1956年，③ 1957年，④ 1949年，⑤ 1950年，⑥ 1961年。

資料来源："第二次世界大战后資本主义国家經济情况(統計汇編)"、"資本主义国家矿物資源"(俄文版)、"联合国統計年鉴(1961年)"(日文版)、"政治家年鉴(1962)"(英文版)、"地理文摘(1962年—1963年2月各期)"(俄文版)、"世界經济和国际关系(1962副刊)"(俄文版)、"1955年世界經济統計汇編"、"1958—1959年世界經济統計資料汇編"、"国外商情公报(1962年副刊)"(俄文版)。

一次世界大战后，美国的海湾石油公司和印第安納石油公司等也都紛紛拥入境內。在三十年代，一方面由于世界上最大的石油垄断組織——新泽西美孚油公司加入争夺，美国资本迅速取代了英荷资本的优势地位，另方面，应用地球物理法勘探了兰諾斯的石油井进行开发，1937 年以后又在已开采的油田区进行深层鉆探开采，以加紧掠夺。这样，石油的产量就急遽地增加了，如 1937 年产 2720 万吨，1946 年增为 5570 万吨，到 1962 年已为 16650 万吨；自 1927 年开始，委內瑞拉赶过了墨西哥而成为资本主义世界仅次于美国的产油国和最大原油輸出国。随着石油工业的兴起与发展，国民經济結构迅速发生变化：工矿业取代了农牧业的首要地位，采油业成为政府稅收的最主要来源，出口物資由以咖啡、可可等农牧产品为主轉变成原油占絕对优势（从 1934 年起，原油的出口几乎一直占輸出总值的 90%左右）；工矿业的地理分布也在急剧地改变：馬拉开波湖沿岸成为世界著名的石油产区，东北部及內陆的許多油田相継遭到掠夺性开发，馬拉开波、拉克魯斯港、謀龙等加工工业中心都具备了一定的规模。

委內瑞拉由于国民經济命脉被外国資本控制，石油工业畸形发展，大片国土变成"租借地"，加以人口不断增加和农牧业的发展緩慢，农产品的自給率不断下降，終于变成一个需要进口大量食品的国家。委內瑞拉除石油外，还有多种丰富的矿藏，但長期很少被开采利用。鉄矿等战略物資，于战后年代陆續成为外国資本的掠夺对象，若干新的工矿业部門相継兴起。其中采鉄业最为突出，其生产規模已达年产 2000 万吨左右，居拉丁美洲首位；鉄矿砂已成为仅次于石油的大量出口原料了（約占輸出总值的百分之六、七）。

在第二次世界大战时期和战后年代，除采油业和采鉄业外，工矿业的巨大发展还表现在（参閱附表）：(1)与采油业密切相关的一些部門，如石油加工、天然煤气和石油化学等，或以更高的速度发展，或开始兴起；(2)以鋼鉄业为主的冶金工业，金属加工与机器制造和化学工业的某些部門，水泥工业及毛、絲紡織等輕工业部門紛紛兴起；(3)一些发展較早的部門，生产规模一般都有所扩大。委內瑞拉工矿业的这种发展，固然同境內的資源条件、人口的增長、城市的增加与扩大以及各生产部門发展的內在联系等因素有关，但最主要的是由于以美国为首的帝国主义加紧掠夺当地富源与廉价劳动力所致。九十年来，委內瑞拉的經济命脉一直为外国垄断組織所控制。早在 1955 年时，境內外国資本总額就已达 37.3 亿美元之多，其中美国占 63.7%，荷兰占 23.4%，英国占 10.6%。以美国資本而論，截至 1958 年底境內美国私人直接投資額为28.6 亿美元，仅此一項便超过了 1938 年时南美洲全境美国資本的总和。目前外国資本非但控制着几乎全部的石油工业、采鉄业等矿业，而且在电力、金属加工与机器制造、木材加工与造紙、化学以及紡織、食品加工等部門都占有很大勢力。除帝国主义的加紧掠夺和奴役外，本国資本的增加也是促使工矿业迅速发展的重要因素之一。其中，政府投資偏重于鋼鉄、电力、石油化学等部門，諸如奥尔达斯港的大型鋼鉄厂、卡罗尼河下游的水电站、謀龙的化学綜合企业以及馬拉开波湖沿岸与阿普雷河流域某些租借油区的收回和开发等，都是比較突出的例子；私人資本則主要投入紡織、食品加工等輕工业部門。

三、主要部門及其分布

从生产分布的特点来說，委內瑞拉的主要工矿业都集中于四个地区：(1)西北部馬拉开波盆地石油工业区，油田遍于馬拉开波湖滨东北部和盆地的西北部，那里油井林立、而以馬拉开波市为最大的加工工业中心；(2)中北部工矿区，本区在殖民地时期开发最早，人口最密，山間盆地、谷地和滨海地带向为全国最重要的农产区和全国經济与政治的中心所在地，海陆运輸方便，是除了石油加工和冶金业外的加工工业集中地，有加拉加斯和巴伦西亚等大工业中心；(3)东北部石油工业区，或称俄利諾科盆地石油工业区，兴起較晚，规模次于西北部石油工业区，重要的工矿业中心有拉克魯斯港、巴塞洛納、基尔基雷和欧菲西納等；(4)东南部工矿区，包括圭亚那高原北緣和俄利諾科河下游沿岸，是以采鉄业和冶金业为主的后起工矿区，距离全国經济中心最远，重要的工矿中心有埃耳-泡(El Pao)、波利瓦城等。现再按各主要部門分述其分布的特点如下：

1.石油与天然气工业　委內瑞拉燃料的总产量如折合成煤炭，1960 年已达 20489 万吨，約占拉丁美洲总和的 78%。其中，石油占絕大比例，天然瓦斯次之，煤炭所占的比重甚小。

石油开采业几乎全部集中于三大油区：馬拉开波盆地油区、俄利諾科盆地油区和阿普雷盆地油区。馬拉开波盆地是典型的大地槽盆地，有深厚的白垩紀、始新世和中新世儲油层，浅层的石油开发最早，目前各儲油层都有石油出产。油区租借面积約占全国油区租借地的 30%，年产量却占全国总产量的 75%左右。除了盆地西南与东北部的小片油田外，油田基本上分布于两带，即(1)波利瓦油田羣，因位于苏里亚州的波利瓦地区而得名。它沿馬拉开波湖东北岸綿延約七十余公里，除沿岸油井外，还有許多油井位于湖中，离岸远达三十余公里，井塔林立，仿佛海上森林。其东南端的梅

涅-格兰德油田开发历史已达四十余年，1961年年产量仍高达 490 万吨。由此向西北，各个油田几相毗連，其中最著名的有巴恰圭洛(1961 年产 3690 万吨)、提阿-朱阿納(1961 年产 1140 万吨)和拉古尼腊斯(1961 年产 4650 万吨)，它們分別是全国第一至第三位的大油田。(2)西北油田羣，散布在从馬拉开波湖西北和委內瑞拉湾之西，1944 开采，其中較大的油田有波斯康、拉康塞普匈、拉帕斯和馬腊等。拉帕斯-馬腊区，石油富藏在厚約 600 米的白垩紀石灰岩儲油层中，儲量最富，拉帕斯 1961 年产油約 300 万吨，居本区首位。

俄利諾科油区北界海岸山脉，南临俄利諾科河，东濱大西洋，西迄阿普雷河的支流柯吉德斯河附近(1918 年起美国資本所属的一些公司积极进行勘探，1928 年开始出油)。油区租借面积約占全国油区租借地的 62%，产量約占全国产量的 20%。油田組成分三带：(1)北带或称基尔基雷-圣阿納带。其东部的基尔基雷-朱塞平油田羣，为本油区中首先开发的油田，可是目前，除基耳基雷油田生产規模較大外(1961年产 220 万吨)，大都是年产数十万吨的小型油田，其西部的圣罗薩-圣阿納油田羣 1936 年开始开采，現在产量已超过前一油田羣。(2)南带或称欧菲西納-坦貝拉道尔带，开发时間較北带为晚，在 1933 年开始产油，但在战后年代却迅速发展为仅次于波利瓦油田羣的全国第二产油基地。其西部的欧菲西納-累奥納油田羣規模最大，它所包括的欧菲西納、瓜腊和尼帕三个油田，年产量多者达 360 万吨，少者也在 220 万吨以上。东部的坦貝拉道耳-土庫皮塔油田羣(1936 年开始开采)，油田数却較少，各油田的产量一般在 50 万吨以下。(3)西带或称拉斯-梅塞德斯-土康必杜带，位于瓜里科州中部，是最邻近全国經济中心的石油产地。但开采历史較短，規模亦較小，最大的拉斯-梅塞德斯油田在 1943 年才开始开发，至今年产尙不足 100 万吨。

阿普雷油区位于阿普雷河北侧、柯吉德斯河以西、巴里納斯州中南部。儲油层主要为白垩紀与始新世的。开采历史最短，勘探始于 1947 年，一年多以后才开始开发。其中辛科油田生产規模最大(1961年产210 万吨)，圣錫耳維斯累油田虽产量相当于前者之半，生产能力的增长却居全国各油田首位(1959—61年間，昼夜生产能力由 400 吨激增至 3000 吨)。本区尽管比較深处內陆，却被公認为最有希望的地区。近年，帝国主义的石油垄断公司和委內瑞拉石油公司在积极进行勘查鉆探工作。境內現有 28 家外国資本控制的石油公司經营采油业，其中以新泽西美孚油公司、梅涅-格兰德石油公司(属海湾石油公司)和英荷資本的委內瑞拉壳牌石油公司就合占油区租借面积的 56% 和年采油量的 78% 以上。委內瑞拉政府經营的委內瑞拉石油公司，于 1960 年成立，1961 年在馬拉开波盆地和阿普雷盆地开采原油仅二千余吨，远不能与外国油公司抗衡。

委內瑞拉所产石油大都輸出，1961 年出口量达 1.06 亿吨之多，占世界石油輸出国的首位，主要的石油加工工业中心都集中于滨海、滨湖地带：阿木怀和埃耳-卡尔敦的炼油工业居全国的第一、二位，它們位于委內瑞拉湾东側的巴拉瓜那半島、邻近馬拉开波湖盆地；拉克魯斯港是东部油区的大門；圣洛伦索为馬拉开波湖滨最重要的炼油中心，油輪由此北上直通海外；埃耳-帕里托是近年来随着阿普雷油区的发展而新兴的炼油工业中心。上述这些城市，都兼备石油加工工业与油港的双重职能。1961 年底，全国专业炼油厂共 15 家，炼油能力約 4930 万吨，位居資本主义国家的前列。巴拉瓜那半島外側的两个荷属小島——阿律巴島和庫拉索島上，各有大型炼油厂一座，前者隶属于新泽西美孚油公司系統，后者为英荷壳牌石油公司所有。两厂 1961 年底的生产能力达 4150 万吨(1939 年为二千五百余万吨)，主要提炼来自馬拉开波盆地的原油。

因为产品大都輸出，大型炼油厂又远离产地，所以在委內瑞拉筑有許多輸油管，总长約五千余公里，其中主要干綫大都从大油田通往滨海的炼油中心。

由于油气田开采規模的扩大，同时又建立了一些专业的天然煤气产地，近年来天然煤气产量也有了显著的增长，1960 年已达 46 亿立方米左右。所产 45% 左右用于石油油区和油管运輸本身，10% 用做工业燃料和原料，5%供民用，其余的 40%仍然任其散失空中。天然煤气管干綫总长約一千六百余公里，其中自阿納科通往加拉加斯、馬腊凱和巴伦西亚一綫最为重要。

2.金属采矿业与冶金业 最重要的是采鉄业。圭亚那高原虽儲有丰富的优質鉄矿，但开发利用很晚。第一次世界大战前曾有一加拿大公司在俄利諾科河三角洲南側的馬諾阿附近开采鉄矿，但規模很小，很快即告停业。1927年美国的伯利恆鋼鉄公司发現了接近卡罗尼河流入俄利諾科河汇口的埃耳-泡鉄矿，并未致力开采。1940年后，圭亚那高原北緣的鉄矿被逐步发現。1950年后美国鋼鉄垄断組織就开始在这一地区进行大規模的掠夺。全国 1950 年鉄矿石年产量仅 20 万吨，但到 1956 年就增至 1110 万吨，1960 年已接近 2000 吨。全国 99% 的鉄矿石产自两大矿区：(1)埃耳-泡鉄矿区，鉄矿石儲量 2.5 亿吨，含鉄率高达 63%；矿体长 800 米，寬 500 米，矿层厚达 130 米。在其附近的烏帕塔(Upata)地区并有錳矿的开采。(2)塞罗-波利瓦矿区，北距波利瓦城仅 50 公里，儲量 14 亿吨，矿石含鉄

率65%;矿体长6.5公里,寬4公里,矿层厚度80—180米。两矿区都是露天开采。两地所产矿砂都分别經鉄路运至俄利諾科河河畔,經水路出海,运到帕里亚半島的海罗港,然后轉海輪被掠夺到美国去。

委內瑞拉鋼鉄工业极为薄弱(1960年产量仅4.7万吨),境內最早建立的鋼鉄厂在加拉加斯(1951年建成)。最近在奥尔达斯港兴建的大型国营鋼鉄企业,邻近鉄錳矿区及卡罗尼河上的水电站,1961年底开始生产,近期設备能力为年产鋼75万吨,远期計划可达120万吨。

波利瓦州东北部埃耳一卡亚欧城,曾是十九世紀后期名聞一时的大金矿产地,現早已枯竭。附近許多金矿仍在开采。此外,在雅拉貴州的阿罗阿地区有銅矿的开采;鎳矿主要以科里德斯州为主,阿拉瓜州次之;在玻利瓦州东北部有鋁土矿的开采。这許多丰富的矿产絕大部分都被美帝掠夺并运往其本国。委內瑞拉的有色金属冶炼业,除了炼鋁业在波利瓦州的圣菲利克斯之外,几乎都是缺乏的。

3.非金属采矿业 在非金属矿业中,金刚石、石棉和磷灰石的开采比較重要。金刚石几乎全部集中在波利瓦州的卡罗尼河流域,其生产規模居拉丁美洲首位。1961年采掘13.42万克拉,51%为工业用鉆石,余为装飾用鉆石,所产半数被运往美国。石棉的产量,近年已超过巴西而居拉丁美洲第二位(仅次于荷属圭亚那),产地以北部山区为主。磷灰石矿业属于新兴工业部門,主要在法耳康州中北部,多运往諜龙等化学工业中心。

4.食品与紡織工业 按企业数和占用工人数,食品工业居加工工业首位,其中以乳肉等畜产品加工业最为发达,馬腊凱、巴伦西亚、圣菲南多、加拉加斯、馬拉开波和卡柏略港为其主要中心。蔗糖的生产在战后年代扩大了許多倍,目前大致可以自給。糖厂二十余座,主要分布在中北部沿岸、山間盆地和馬拉开波盆地甘蔗种植园发达的地带。

紡織工业从第二次世界大战年代起,特别是在战后年代,有一定程度的发展,地区分布大致相同于上述乳肉食品工业的分布区。此外巴基西梅托和庫馬納也是重要的紡織工业中心。由于美国等帝国主义国家紡織品的充斥市場,目前,本国的紡織业几乎仅只生产粗制的棉織品,因而紡織品仍为大宗进口物資之一。

(上接第112頁)

在理論上,研究紅树林海岸对丰富該类海岸特征、規律以及低平海岸的海陆演变过程是有意义的。研究該类海岸地貌必須注意树种、植物羣社更替的分析,将它們与地貌組合、发育联系起来。

目前国外学者多偏重自然地理的观点来研究該类海岸,即注重植物、土壤、水文甚至动物等方面,而对該类海岸的地貌研究分析是不够的。在不多的地貌文献中,缺乏对海岸动力与发育过程的研究。对紅树林海岸中很重要的問題,比如紅树林海滩的成因,是先有少量海滨淤泥、然后由于发育了紅树林海岸而扩展为大片泥滩,还是先有紅树林生长、然后通过它的根系网罗了淤泥以形成大片泥滩,这类問題还未很好地解决。所以,直至目前,在各海岸类型中紅树林海岸的研究还处于比較年靑的阶段。

我国华南、海南島及台湾沿海,广泛分布着紅树林海岸。那里的劳动人民积累了营造紅树林以防止飓风风浪危害的經驗,并且还利用营造紅树林以围垦海滨浅滩,增加耕地面积。因此,对我国紅树林海岸的調查研究与总結,无疑地将会在理論上与实践上起着很大的作用。

主要参考文献

[1] Robert C. West: Mangrove swamps of the Pacific coast of Colombia. Annal. Assoc. Amer. Geog., Vol. XLVI, 1956.

[2] P.理查斯:热带雨林(張宏达等譯)。科学出版社,1959年,第334頁—349頁。

[3] 胡善美:中国东南沿海的紅树林。地理知識,1960年7期。

[4] 丘思森:我国的海底森林——紅树林。人民日报,1962年6月4日,第二版。

[5] 侯寬昭、何椿年:"中国的紅树林"。生物学通报,1953年第10期。

运用邏輯法則明确地理概念

史易　林寒

学习和研究任何一門科学，都应該系統地了解这門科学領域中的基本概念和这些基本概念之間的相互关系。在地理教学和研究中，系統地了解和掌握每个地理概念和地理概念之間的相互关系，当然也具有重要的意义。这里援用的所謂地理概念，乃是地理学領域中所有的科学概念的泛称。每个地理概念都是人們在对某一或某些地理对象和現象的感性認識基础上，經过正确的分析、比較、綜合、概括等思惟活动过程而形成的；任何一个地理概念，都是某一或某些地理对象和現象的性質与关系的反映；因此，明确地理概念是全面掌握地理科学知識与技能的必要前提，是深刻了解地理对象与現象发展变化規律的首要环节。反之，对任何地理概念的誤解和混淆，必将导致錯誤的地理判断和結論。

从認識論的意义来講，地理概念乃是反映地理事物本質属性的一种正确的思惟形式，而正确的思惟必須符合邏輯的思惟規律；因而，运用邏輯的法則，是帮助我們明确地理概念（把握地理事物的本質属性、了解地理对象和現象的区别与联系等）的重要途径之一。其具体方式，可概分为以下几方面敍述：

一、从內涵与外延兩个邏輯特征考察每一地理概念

每个地理概念所反映的对象，都有多方面的属性。如河流这一地理概念所反映的水体具有：处在場所、流动状况、伸延长短、水量多少、沙量大小、……等多方面的属性。要明确任一地理概念，首先应从其許多属性中，經过分析比較、抽象概括出其常見的共同属性来，借以与类同的对象区分开。如从河流这种水体的許多属性中，經过与类同的对象湖泊、沼泽、海洋、冰川等水体的属性相对比，可找出河流的常見共同属性是：处所在陆地上，主要是液态水，經常循一定路綫流动。通过这些共同属性的总和，就可把它与海洋、湖沼、冰川以及冲沟內的暫时水流等水体区分开来。任一地理概念所反映的对象的共同属性的总和，即其本質属性；邏輯上的术語称为該概念的"內涵"。把握任一地理概念的內涵，这就是从質的方面了解它。但还应进一步了解其适用对象的范围，也就从量的方面再了解它。如"河流"的概念，反映的本質属性是世界上任一条河流都具有的一般属性；所以其适用范围是世界上所有的河流。概念适用对象的范围，邏輯上的术語称为概念的"外延"。明确任一概念，首要的就是弄清其內涵与外延。如明确了"河流"概念的內涵与外延，就知道了它反映的实質是什么，把握住它指的是哪些个体組成。这就达到了对一个地理概念理解清楚的初步要求。

二、运用定义揭示地理概念的本質屬性

对于一个个地理概念，如果已經認識到其內涵与外延；那末还应用下定义的方法，将对其內涵的認識凝固在定义中。如根据上述对"河流"概念內涵的認識，可确立其定义："河流是陆地上循一定路綫經常流动的水体"。当然，定义可以是这样簡明、准确的概括出地理概念反映对象的本質属性，也可以是通过指出該对象跟其它对象的关系来实現。我們要鉴别一个地理概念的定义是否正确，有一个不很完备但頗簡便的方法，即把"是"字前后的两个概念互換一个位置，看是否这一判断仍然对；如果不对，那就不是其定义。如要鉴别"河流是气候的产物"是否算河流的定义。倒換位置后成"气候的产物是河流"，显然不对；因而可以判定它不是河流的定义。

通过任一地理概念的定义，可以达到揭示其內涵。虽然定义中不能把內涵包容无遺，但定义却能給內涵以簡明的表达。所以掌握地理概念的定义，对于帮助我們明确地理概念，是一重要的方法和手段。掌握这种方法，对于帮助我們鉴別接触到的地理概念和初步建树地理概念时是很重要的。

三、根据概念的邏輯分類區分地理概念

地理概念反映的对象，都是从客观現实存在的地理事物中抽象出来的；所以都是眞实的概念。它們可以是直接表示地理实体的，可以是反映地理实体的种种属性的，也可以是反映实体与属性或属性之間的相互关系的。既然地理概念所表示的对象有差別，那末只有弄清其性質，才便于明确地理概念。邏輯中根据

现实界客体的三类划分方法，即对象、对象的特性和特性之間的关系，将概念分为具体的概念和抽象的概念。而根据地理概念的內涵，可区分为表示地理实体的具体地理概念和表示地理实体的特性及其关系的抽象地理概念。另一方面，根据地理概念的外延，又可区分为：适用对象范围較广的普遍地理概念和仅适用于某一对象的单独地理概念。但內涵与外延是概念的不可分割的两个方面，所以实际上根据地理概念內涵与外延两方面迭合考虑，可綜合区分为四类：具体的普遍地理概念、具体的单独地理概念、抽象的普遍地理概念、抽象的单独地理概念。如"河流"的概念，从其內涵来看是表示地理实体的具体地理概念；从其外延来看，是适用于世界任一河流的普遍地理概念；属于具体的普遍地理概念。而"黃河"的概念，內涵是具体的，外延仅适于一个个体；就是具体的单独地理概念。再如"河流发育"的概念，內涵上是抽象的，外延是普遍的；属于抽象的普遍地理概念。而"黃河的发育"这一概念，內涵仍是抽象的，外延却是仅适用于一个个体；所以是抽象的单独地理概念。对地理概念进行这样的邏輯区分，可使我們进一步把握許多地理概念的性質的异同，帮助我們进一步地明确地理概念。

四、运用概念的概括和限定，掌握地理概念間的从屬關系

所謂概念的限定是指借縮小概念的外延（增加其內涵）的一种邏輯推演；所謂概念的概括是借扩大出发概念的外延（縮小其內涵）的一种邏輯推演。利用这种邏輯推演，可帮助我們从已掌握的普遍地理概念，經过"限定"过渡到对单独地理概念的了解；或相反的由对单独的地理概念的掌握，經过"概括"过渡到对普遍的地理概念的了解；使我們認識地理概念的过程，由一般到特殊或由特殊到一般，掌握一系列有从属关系的地理概念之間的演变联系。例如，从"河流"这一普遍的概念出发，增加其內涵——水源补給以雨水为主的属性，构成"雨源型河流"的概念，其外延就縮小了（內涵增多了），不再包括世界上雪水、冰水等补給的河流；若进一步再增加其內涵，加入东亚季风区的地区属性，就构成"东亚季风区雨源型河流"，其外延就又縮小一步；若再加入源地、流經路綫、河口地点……等具体属性，就可限定到"淮河"、"长江"或"珠江"等单独的概念。相反地，經过概括，由淮河、长江或珠江，減少其內涵（扩大其外延）可推移到东亚季风区雨源型河流→雨源型河流→河流。显然，运用限定和概括这两种邏輯方法，有助于掌握地理概念間的从属关系。

綜合上述可以看出，运用邏輯的法則，可帮助我們从不同的方面深化对地理概念的把握，使一个个地理概念得到逐步的明确和系統的了解。当然，对地理概念所反映的属性的認識，是应当从地理科学知識、理論体系的本身的了解来把握它；但这并不排斥邏輯法則在明确地理概念中的运用。因为尽管洞悉地理科学知識理論，也可以达到地理概念的明确，但那也是在学习研究过程中孕伏着邏輯思惟規律，自发的符合邏輯法則。如果当掌握一定的地理科学知識时，能自覺地运用邏輯法則考察地理概念，那就更能事半功倍的更有效地达到明确地理概念的目的。特别是对于地理教学来說，运用邏輯法則明确地理概念，就更为重要了。

珊　瑚　海

这是地球上最大的海——其面积为 480 万平方公里，几乎相当加拿大領土的一半。它位于太平洋西部，紧靠澳大利亚东北沿岸一带。珊瑚海的动物丰富多采。水中栖息着許多热带魚类，鯊魚尤多。这里有儒艮——嗜脚类哺乳动物、海龟、巨蟹和极小的蟹，以及烏賊（头足綱的軟体动物），游入此海的还有各种鯨魚。此外，在島上还栖息着几十种鳥类。

但珊瑚海动物界中最惹人注意的，要属印度珊瑚水螅体。这些只有大头針針头那么大小的无脊椎动物的石灰壳，构成了珊瑚礁和珊瑚島，珊瑚海便因此而得名。沿澳大利亚东北岸伸展着的大堡礁，錯綜复杂长达二千多公里。

珊瑚水螅体生活在洁淨透明和咸分大的海水中，深度不超过 50—60 米，溫度不低于+20℃。水螅体从海水中吸取碳酸鈣。珊瑚通常产生在离大河河口很远的地方（因为大河河水把海水攪渾了，也冲淡了），而这种河流沒有一条是流入珊瑚海的。三种著名的珊瑚构造：岸礁、堡礁和环礁，全能在这里見到。

活珊瑚在海水中的生活深度总共不过几十米，而許多珊瑚构造"高度"有好几百米。这是怎么回事呢？原来珊瑚羣体能够以每年 3.5 厘米的速度"向上生长"，而珊瑚海的某些地区的地壳，則以相仿速度下降。千千万万年以来，珊瑚构造的上长速度和地壳的下降速度大致相同，因此，环礁的基底目前都深达几百米，珊瑚羣体的"下层"正在逐步消逝。

（朱德祥节譯自 1961 年地理日曆）

我是怎样启发誘导学生掌握地理概念的

周　監

什么叫地理概念呢？地理概念就是以地理观念为材料，运用邏輯思維的方法，認清地理事物和現象的本質属性的一种思想，它属于人类認識过程中的理性阶段。而地理观念呢？就是“地理事物、地理現象以及地理过程的外表形象，通过人們感覚器官，把它的外部特点在人类意識中保存下来，并随时可以在人类意識中复現的一种認識活动。它属于人类認識过程中的理性阶段”[1]。地理概念，一般分为三大类型：(i)单独概念。如长江、黃河、洞庭湖、鄱阳湖等；(ii)集合概念。如东南丘陵、天山山脉等；(iii)一般概念。如山、河、海、洋、乡村、城市等。一般概念又可分为具体概念和抽象概念：前者如河山、湖泊；后者如天气、气候、大陆性气候、海洋性气候、侵蝕作用、风化作用等。这些概念，尽管类型有所不同，但人类形成这些概念的过程都是一样的，卽都以地理观念为基础，由观念到概念，这是人类認識过程的客观規律，也是辯証的認識論。不过，教学过程中概念的形成，与人类認識过程中概念的形成，多少有些不同。后者是直接知識，前者大多是前人已积累了的現成概念，卽間接知識。我們老师的責任就是把这种間接知識传授給学生。这种間接知識的传授，可以加速概念形成的过程，这就要經过分析、比較、綜合、概括。这些分析、比較、綜合、概括，要充分发揮老师的主导作用——要老师启发誘导学生积极思維，让学生自己去分析、比較，自己去綜合、概括，作到在課堂里师生共同思維。

怎样启发誘导呢？我是这样做的：

第一，由旧概念导出新概念。地理概念的形成，不是地理概念的堆积，也不是新概念加旧概念，而必須以旧概念为基础，导出新概念。就初一学生来說，旧概念有两种涵义：一种是在小学里已形成的旧概念，一种是在初一的学习过程中边学边形成的，卽前面的新概念，到了后面学习时就成了旧概念了。怎样由这些旧概念导出新概念呢？例如：

（1）五带的划分：学生已在小学里学过了，这就是学生的知識水平实际。过去我不掌握这一实际，在教学时，一律把它当新知識传授，因而使学生感到初一地理是小学地理的重复，沒有兴趣。后来我就把小学地理課本拿来研究，把新旧知識区别开来，在講五带划分时，首先問学生：“地球上分哪五带？这五带是怎样划分的？”学生都能答得出。等他們回答以后，我就追問：“什么叫南回归綫、北回归綫？什么叫南极圈、北极圈？”这是新概念，学生答不出。这时，我就及时領导学生看地图册，由于地图册里，在这几条特殊緯綫上都标明了度数。因此学生很快地就能答出：“$23\frac{1}{2}°$叫回归綫。”“$66\frac{1}{2}°$叫极圈。”由于学生在前面已学过了經緯度，因此我再追問一句：“北緯？还是南緯？”学生答：“北緯$23\frac{1}{2}°$是北回归綫，南緯$23\frac{1}{2}°$是南回归綫，北緯$66\frac{1}{2}°$是北极圈，南緯$66\frac{1}{2}°$是南极圈。”象这些新概念，都是由小学已学过的旧概念导出的。当然这里所說的概念，还是很低級的，說正确些还是观念。科学的概念不是一次能够形成的。

（2）宇宙：这一概念是一嶄新的概念，对初一学生来說，如果老师講得不好，是不容易掌握的。課文对这一概念，是放在卫星、恆星、行星、太阳系等概念之后敍述的，也就是說，講到宇宙这一概念时，太阳系、恆星等已是旧概念了。因此，講到这一节时，我先領导学生看太阳系的九大行星图，指板图問学生：“哪个行星离太阳最近(水星)？哪个离太阳最远(冥王星)？你們知道嗎？”水星离太阳虽然最近，但也有5,800万公里。前面学过，地球离太阳有多远(1.5亿公里)？如果坐飞机每小时飞1,000公里，要多少年才能由地球飞到太阳(17年)？冥王星离太阳最远，你們知道嗎？有多远(有70亿公里)？如果坐同样速度的飞机要700多年才能从冥王星飞到太阳。你想想：太阳系大不大(很大！)？但是晚上我們不是看到很多星星嗎？太阳系的范围在这星球世界里，是小得算不了什么的。你們在滿天星斗的天空里往往不是看到一条乳白色的带子嗎？这条带子是什么呢(天河)？这个天河叫銀河系。太阳就是銀河系的一部分。銀河系有多大呢？它的大不能拿公里来計算，只能拿光年来計算。光年是多少？光每秒鈡走30万公里，太阳光射到地球上只要8分鈡。銀河

---

1) 王文翰：“怎样形成学生正确的地理观念和概念”，地理教学丛刊，第三輯，1959年，上海教育出版社。

系象一个大鉄餅，光綫穿过大鉄餅（这时在黑板上画簡图）要10万多年。你想想銀河系又是多么大！但是銀河系在这无边无际、无数星球构成的宇宙中，又好象汪洋大海里的小島一样。你們可以想一想宇宙是多大！所以"宇宙"就是无边无际、无数星球构成的空間（板书），也就是說，宇宙是无限大的天空。所以"宇宙无限大"这一概念就是由旧概念"太阳系"等导出的。而"太阳系"又是由恒星、行星、卫星等旧概念导出来的。这时，我对宇宙不是无限的而且也是永恆的，可知的，作了必要的补充說明。

第二，从学生的生活实际誘出概念。所謂实际，就是学生的生活实际、知識水平和年龄实际。特别是生活实际对地理概念的形成有着非常重要的意义。所以平日教学必須經常与生活实际联系。这种例子是很多的，就拿流域这一概念来說，以前我讲这一概念时，是完满无缺地照課文講："供水給某一条河流的地区叫这条河流的流域，供給外流河水量的地区叫外流区域，供給內流河水量的地区叫內流区域。"象这样道道地地的塡鴨式教学，哪怕你講九遍十遍，学生也是不易掌握的，就連老师自已恐怕也不易記牢。去年下半年我就改变教法，我首先問学生："天上落到我們新宁中学的雨水，流到哪里去了？"学生答"流到阴沟里去了。""阴沟里的水又流到哪里去了？""流到苏州河去了。""所以我們新宁中学这个地面是苏州河流域。""苏州河的水又流到哪里去了？""流入黃浦江去了。""所以扩大一点，我們新宁中学又是黃浦江流域。""黃浦江的水又流到哪里去了？""流入长江。""所以再扩大一点，我們这个地区是长江流域。"談話至此，老师小結："所以流域是广大的地区，这个地区的水都流到某一条河里去了。象新宁中学这个地区的水都流入苏州河，是苏州河流域。"接下去，老师又問："长江的水流到哪里去了？""流到海洋去了。""所以象长江，它的水流入海洋，这样的河叫外流河。相反的，有些河流的水流入湖泊或沙漠，这样的河叫內流河。"象这样由近及远，由学生的生活实际誘出的概念，学生就易于理解，便于掌握了。測驗結果证明，絕大多数学生对这些概念是掌握了的。

第三，领导学生分析图表导出概念：充分运用地图，这是地理教学的特点之一。地理学科不能为其他学科如語文、历史所代替，原因也就在这里。因此，我們必須牢牢掌握这一特点，帮助学生分析图表形成地理概念。这里，我举下面两例：

（1）分析中国地形图，形成"西高东低"这一概念：先是老师領导学生看中国地形图，叫他們先看图例中的高度表，再分析地形图，老师指图，叫一个学生回答："你看中国的地形哪边高哪边低？"学生很快地回答："西高东低。"再追問一句："为什么說西高东低呢"？（因为东面多平原丘陵，地势低，西面多高原山地，地势高）这时老师就把这些詞句板书在黑板上，并拿出事先准备好了的"沿北緯35°中国地形的剖面图"，指图問学生："你看这个图，西面是什么地形（西藏高原）？西藏高原有多高（4,000米以上）？东面是什么地形（华北平原）？华北平原有多高（几百米）？"这样，学生对西高东低的印象就很深刻了。

（2）我国降水由东南向西北逐漸減少，这一概念也是分析地图而形成：老师領导学生分析我国年降水量分布图，問学生："我国降水是否均匀（不均匀）？哪些地区多、哪些地区少（东南多，西北少）？"等学生回答后，老师再追問一句："为什么？"学生分析这个原因后，对我国降水由东南向西北逐漸減少这一概念就比較深刻了。

第四，从一般概念引出个别概念，或从个别概念引出一般概念：由整体到部分，由部分到整体，这也是必須遵循的原則。貫徹这两个原則的方法也是不同的：前者多用演繹法，后者多用归納法。現举例如下：

（1）从一般概念引出个别概念：比如"山"，这是一般概念，这一概念学生已在小学里掌握了的。但山有高山、有小丘、有褶皺山、有断层山，也有老年山和幼年山。这些高山、小丘、褶皺山、断层山、老年山和幼年山，都是新的个别概念。講到五种地形时，講完了平原后，我就問学生："比平原高的是什么（山丘）？""山丘由哪几部分組成（山頂、山坡、山麓）？"至此，老师拿出高山画片，指画片問学生："你看高山的形状有什么特征？"（假如学生答不出，老师就指画片，要他們看山頂怎样？山坡怎样？从图上自然可以看出山頂尖、山坡陡。）再拿出小丘画片，要学生分析比較这两张画片的不同，学生很容易比出小丘的特征是"山頂圓、山坡緩。"講到老年山、幼年山时，課文本身已指出："幼年山的山峯很尖，山坡很陡，它具备了一般高山所具备的那些特征。老年山高度不大，山岭渾圓，山坡較緩，它具备了丘陵所具备的那些特征。"所以我講到这里时，并不是重复一遍高山、丘陵的特征，只提問两个学生："高山有什么特征？""丘陵有什么特征？"等学生回答后，再追問一句："象高山这样的幼年山为什么山峯尖、山坡陡呢？"因为它受外力作用的破坏程度小。又問："老年山为什么具备丘陵的特征呢？"因为它受外力作用的破坏程度大，长期受风吹雨打，山峯被侵蝕成圓頂，頂圓了山坡自然緩了（这时老师又画簡单的板图，边講边画）。这样，学生很容易掌握幼年山、老年山这些新概念了。而这些新的个别概念是由一般概念引出来的。

（下轉封三）

书评

介紹“中国气候”

譚冠日　翁篤鳴

朱炳海教授著的“中国气候”，已于1962年9月由科学出版社正式出版了。无疑，它将受到讀者的欢迎。新的“中国气候”的出版，达到了相当的水平，并将在实践上起一定的作用。

全书計48万字，分两篇。上篇是中国气候总論，闡述中国气候形成的因素(約60頁)，中国各气候要素的特征(約70頁)和中国气候区划(約10頁)。下篇是地方气候分論(約200頁)，分七个大区討論各地气候特征，大区之下还有次一級的分区。

本书优点很多，首先是重点突出，內容充实，在相当程度上概括了既往关于中国气候研究的主要成果。作者参考了将近200篇文献，采用了解放以来发表的中国气候資料，全面論述了我国的气候。书中附图159幅，附表198个。內容的广泛、細致和論述的深度超过了已有的中国气候专著。在形成中国气候的因素中，以大气环流因素为重点，这无疑是适当的，因为大气环流是形成气候最活跃的因素，而且这方面的材料也最多。这里，作者除了引用早年的研究成果如中国气团、东亚温带气旋等以外，还大量吸取了近几年来关于东亚平均流場、高空急流、东亚季风、梅雨、影响我国的寒潮和台风、西藏高原气象等等新成果。在气候特征和各区域气候中，全面討論了各要素，而以温度和降水为重点，并包括了水量平衡这个近代气候学和水文学的重要課題。在中国气候区划一章里，介紹了已有的分区方案。

对于各专題的文献和資料，作者是在分析比較的基础上引用的。例如东亚气旋統計，我国 ≥10° 积温等都这样处理。很多資料附表都注明紀录年代或年数，体現了作者治学的审愼态度。

作者以对比的手法鮮明地衬托出中国气候的特点。中国和美国同是中緯度大陆东岸的国家，但美国的季风不如中国显著；印度也是季风显著的国家，但它和我国的季风又有很大不同。对于这些，作者都作了深刻的闡述，生动的闡明我国季风特征及其形成因素。对比的方法也应用到气候要素的分析中。例如，将中国的降水量和国內各地区的温度和同緯度其它地区比較；将中国相对湿度年变程和同緯度的西欧比較；将內蒙气温日較差和撒哈拉沙漠对比，均表明了气候因素所形成的亚洲大陆东岸的气候特征，同时增加了讀者对世界气候的了解。

在很多問題上，作者不是簡单地引用文献資料，而是表示了自己的看法。最突出的是作者对于历来各种中国气候区划作了深入的分析，然后分別給以适当的評价或者指出它們的具体优缺点。对各家区划的具体界綫，在各区域气候中均作了比較。这不仅使我們了解到中国气候区划的发展，学到气候分区的某些方法，还可以由各种区划界綫的异同来推敲各地区之气候特征。

作者在本书中对某些气候問題还提出了独特的見解。我国各地气压和气温的日际变化，以2—4月和11—12月較大，过去有些人只用某一类天气系統活动(如气旋活动)的年变程来解释。书中現在以寒潮和气旋两者頻数的总和的年变程来解释，比之过去的就更能切合实际。在水汽来源一节中，作者提出，川西南和滇西北广大森林地带的旺盛蒸騰可能是我国东部水汽的重要来源，这个新提法是值得我們注意的。作者还提出了气候大陆度的新指标和气候区划新途径的設想，尽管某些看法还有值得討論之处，但这些提法本身是很有意义的。

在分析气候特征的时候，作者将气候特征和自然景观結合起来，在适当地方还佐以民間气象諺語。由于我国以往气象台站分布不均，特别是西部地广站稀少，只依靠气候資料分析气候是有困难的。因之，尽可能参考植被、土壤、水文状况及諺語等傍証材料，有时会起到重要作用。朱先生过去曾整理过大量民間天气諺語，对編写本书不无帮助。这些材料丰富了本书的內容。

閱讀本书之后，我們認为有些地方可以提出向作者請教的。

首先是本书“中国气候的支配因素”一章的結构不够清晰，內容不够匀称。近代气候学已明确了形成气候有輻射、地理环境、大气环流三个因素，但本书这一章把中国气候的支配因素分为地理环境、气温場和气压場、基础环流、气团、气旋和反气旋、寒潮、台风、气压、水汽来源和輸送等平行的九节。不熟悉气候原理

的讀者看了会对气候形成的因素感到模糊。这里全然沒有提到輻射因素，地理因素只着重講述了地理环境本身，但它对气候的影响談得极少。固然，輻射方面材料少，但不应該完全不提，因为毕竟它是一个不能忽略的因素，况且作者对当时已有的一些研究結果是認可的，并編入了中国气候特征一章中。这样的安排似乎把輻射只看为气候要素而不作为气候形成因素了。地理因素的专門文献很少，但是，地理环境对中国气候影响的重要性是我国气候学界所共知的，因此应該充实这部分的內容。正由于本章对輻射和地理因素缺乏适当的論述，大气环流因素就几乎成为討論中国气候形成因素的全部內容。面对这种比重不調的事实，作者不得不把大气环流的各个方面分成許多节，而且和地理因素并列，造成上述的結构不够明晰的缺点。

把大气环流的各个方面如基础环流、气旋与反气旋等分列节目平行編写，在組織材料时是方便的，也便于气象专业工作者查考，但这样做法，就难于把同一季节中大气环流的各个方面結合起来，从而描繪出該季节大气环流的全貌。这对于一部分讀者——学生和其他专业工作者要了解一个季节中大气环流的內在联系是不便的。关于东亚大气环流的形成，本书几乎沒有談，而这方面近年来已有一些文献討論过。书中把气压分別編入气候支配因素这章的第二节和第八节，其意义不很明确。气压可以作为大气环流因素的一个方面，应該在第二节中加重，当气压作为一个气候要素时，就应放在气候要素特征的章节(第三章)里。

作者提出了气候大陆度的新指标，是以气溫年較差除以該緯度上天文太阳輻射月总量的年較差。这在理論上固然有所依据，但从书中給出的中国气候大陆度分布看到黃土高原与江浙两省的大陆度相等，这用海陆影响很难解释；也就是說，这个指标还未能恰当地反映出海陆的影响。再如，塔里木盆地中部大沙漠与森林茂密的大兴安岭和粮食基地的两湖盆地，大陆度同达75%以上。这几处海陆影响本不相同，气候特征也迥然相异，作者的指标除了表示它們气溫年較差很大以外，很难再表达出一些人們所关心的气候状况或者海陆的影响了。

本书下編以大量篇幅討論各地区的气候。但是，这些区域并不是气候区。作者沒有自己的气候分区，也沒有采用別人的分区。按作者說明，是按习惯上通用的自然地形来分区的。我們知道，自然地形并沒有公認的准确界綫，而且，就在这些区域里，有多少理由認为它在气候的主要方面具有一致性，因而可以作为一个单元来討論其气候特征？可能这些区域客观上和气候区有某种程度的一致，但这究竟不是气候区，不能作为討論区域气候的堅固基础。

在討論气候区划的方法时，作者認为过去的区划是从景观印象出发，不能符合要求。他認为要找出一个气候函数，函数的自变数要包括有关气候特征及其形成过程中的热力情况、水份情况和动力情况的所有要素。用这函数繪制等值綫图用自然景观加以驗証，并要求同一等值綫所包括的区域內要含有同一植被、同一土壤、同一水文情况。这样的設想当然是新穎的。但是，不从实际存在的自然景观和气候状况出发，怎样去設計这个气候函数呢？，而且，要求一个"气候区"之內植被、土壤、水文特征等完全一致，势必要分出繁多的小区域，这是与气候区划的目的——要从千差万別的气候状况中归納出主要共同之点来是相违背的。

书中某些地方的敘述不够严密。例如，作者一方面認为在中国不能区別出冰洋气团，但另方面在春季环流中却說有一次冰洋鋒由蒙古南下到南海历时28天。作者也曾多次把500 mb上的强西风軸称为西风急流。在降水强度分析中說太行山东坡的平均降水强度为全国最大，但在相应图上并非如此。类此情况还有。

在采用資料和引用文献材料方面，也有一些不尽妥善之处。作者同意了西南季风(Em 气团)源于北印度洋，但表征 Em 在源地时的属性仍用涂长望"中国之气团"一文中所用的雅加达探空資料。虽然赤道海洋上气团性质可能到处相近，但在沒有充分論証之前，以西太平洋地点的資料代表北印度洋地点的气团属性是不严格的，讀者在直观上难以理解。风压分区利用朱崗昆1954年发表的成果[1]而后来有比它完善得多的工作[2]，作者都沒有注意到。很多省气象局在近年都編写了省气候志，但本书并沒有吸收这些成果。么枕生教授与本书作者几乎同时研究了中国东部的降水变率，并在气象学报上发表，可是作者并沒有比較两者的异同而完全引用自己的研究。在降水区划方面，虽然作者的研究是迄今較完整的，但书中所述竟达9頁，几占降水一节的一半，这样的分量是否合式。

本书缺少高空气候部分，对于六十年代的全国区域气候著作来說，不能說不是一个缺憾，因它未能及时地反映出我国气象科学的新发展。

最后，书中有几幅气候图未把南海諸島繪入，也是一缺点。4月海平面气压图上气压沒有标值。个別关鍵字眼也有錯誤，如39頁8行的"反气旋中心"誤为"气旋中心"。

---

1) 朱崗昆等：气象紀录在經济建設中的应用(1)——全国风压深及气溫区域的划分。地理学报20卷1期，1954。

2) 石泰安、程季达：我国风压及其超載系数。土木工程学报，7卷3期，1957。

地理

(1963年第3期)

目　　次

編輯者　中国地理学会
　　　　中国科学院地理研究所
　　　　江苏省地理学会
　　　　浙江省地理学会
稿件投寄处　北京西郊中关村
　　　　中国科学院地理研究所轉
出版者　科学出版社
　　　　（北京朝阳門大街117号）
印刷者　中国科学院印刷厂
发行者　北京市邮局
代訂代銷处　新华书店全国分店
　　　　科学出版社各地門市部

本期印数：12,580　刊期：每逢单月29日出版　定价：0.36元　本刊代号：2—681

（上接第 142 頁）

（2）从个别概念引出一般概念：比如太阳系、行星等是一般概念，而土星、金星、地球等是个别概念。这些个别概念就是从一般概念引出的。因为太阳系是在講完恒星这一概念之后講的，所以一开始就指定一个学生举例說明恒星的特点（发光、不动，如太阳）。然后，領导学生看課本“太阳系的九大行星图”，問学生：“太阳这个恒星周围有哪些星星（土星、火星、金星、水星、木星、地球、天王星、海王星、冥王星）？”再問学生：“这些星星是不是和太阳一样的发光呢（不，它們是不发光的。）？”“它們是不是也和太阳一样不动呢（不，它們是动的。）？怎么动的（围繞太阳轉动）？”于是老师小結：“金星、木星、土星、地球等，围繞太阳轉动，本身不发光，我們叫它們行星。”（板书：行星——轉动、不发光。太阳有九大行星。）然后，比較九大行星的异同。老师問：“月亮是地球的什么星（卫星）？”“其它行星有沒有卫星？”（学生答不出，老师接着說：“有的，象木星有 12 个，土星有 9 个，火星有 2 个。”）又領导学生看九大行星的大小比較图，要学生看图回答：“哪个行星最小（水星）？哪个最大（木星）？哪两个行星是地球的邻居（火星、金星）？火星上是否有生物？为什么？”这样比較以后，就轉入彗星、流星的講述。最后，由老师总結归納：“太阳和它的行星、彗星以及围繞行星轉的卫星等星体組成了一个大家庭，这个大家庭我們叫它太阳系。”这里也切忌塡鴨式的教学，即由老师先講什么叫太阳系，什么叫行星，再說明行星的大小远近。

究竟什么时候应由一般概念引出个别概念？什么时候由个别概念引出一般概念？这就决定于学生是否已掌握了一般概念。如果已掌握了一般概念，那么就应該用演繹法，由一般概念引出个别概念。否則，要用归納法，由个别概念引出一般概念。这里，老师了解学生的知識水平就起决定性作用了，不然就会造成主观主义的教学了。

进入里海的地下径流

科学家累集了大批資料，証实在长期的地质时期中，里海即从各个方面（从俄罗斯地台的东南，北高加索和西土庫曼斯坦地槽区）接納地下水径流。而且查明，进入里海深处的水流是从各个不同年代（古生代、中生代和新生代）的地层中流出的。通过这种路径进入里海的水量，每年平均約为 0.3—0.5 立方公里。这个数字初看上去好象不大，但如果假定在最近一千万年間，地下水径流都保持这个水平，那么其总量就将达四百万立方公里，等于一座深 1 米、广四百万平方公里的大海的水量，这个数字滿可以和現代海的容积相提并論。

（本刊編輯部根据苏联 “Доклады Академии Наук СССР” 1962 年 第 142 卷第 3 期編譯）

梅

图 书 簡 介

化学地理的基本理論与方法

中国地理学会自然地理专业委員会編譯

化学地理是研究地表的化学过程和元素的迁移和分布規律的科学，是自然地理学发展的一个重要方向。为了配合目前各地开展化学地理学的研究工作和高等学校教学工作的需要，特选編本論文集。本文集共收譯文10篇，其中包括化学地理学的基本理論問題（化学地理研究的任务与內容，古化学地理和景观地球化学分类問題），化学地理的研究方法（元素迁移系列的研究，景观地球化学研究的方法，編制景观地球化学图的經驗）以及与化学地理有关的地球化学問題等。 定价：1.10 元

热水平衡及其在地理环境中的作用問題（第四輯）

中国科学院地理研究所編

本书选譯有关土壤水分与农业灌溉的論文18篇。按其內容大致可分为三类：(1)闡述农作物灌溉的生物学意义，不同灌溉措施的理論根据，以及灌溉对土壤水分性質的影响；(2)探討土壤水分运动的基本規律及其对农作物发育的意义，总結农作物产量对土壤水分的依变关系；(3)报道測定土壤水分与土壤最小持水量的新方法与經驗。

供农业、土壤、植物、地理等工作者参考。 定价：0.95 元

东亚季风的若干問題（重版书）

高由禧等著

本书是中国科学院地球物理研究所在过去几年中研究东亚季风問題的一部分报告，全书共包括三方面。书中首先綜合評述了以往各国气象工作者对季风問題的观点和研究方法，并提出了作者对季风問題的看法。接着比較詳尽地探討了东亚季风气候的形成原因和季风气候的特征，同时对我国的季风气候作了区别。第三方面研究了东亚冬夏季风的进退与大气环流的季节变化、我国的季节和雨季起迄时期之間的关系。最后，根据对上述問題的探討与研究，概括地得出了对东亚季风問題的研究結論。 定价：1.20 元

新 书 預 告

地 理 集 刊（第四号）

中国科学院地理研究所編

本集刊是中国科学院地理研究所的集刊，专門闡述有关自然地图編制問題。本文集由8篇論文組成，第1、2两篇着重說明自然区划方法、航空攝影方法与自然地图編制的关联性；第3、4两篇是討論綜合性自然地图集的編制問題；第5、6、7三篇分别討論地貌图、地势图、农业土壤图等几种不同的自然地图的編制問題最后一篇是关于編制技术的实驗报告。

这些論文和报告，都是中国科学院地理研究所地图研究室的研究成果，大多是根据实际工作中学习的心得和体会写成的，具有一定的学术水平，可供制图工作者参考。

以上各书均由科学出版社出版 新华书店发行

地　理


DILI

中国地理学会
中国科学院地理研究所 编

3

1963

科学出版社出版



川西高原地貌掇拾

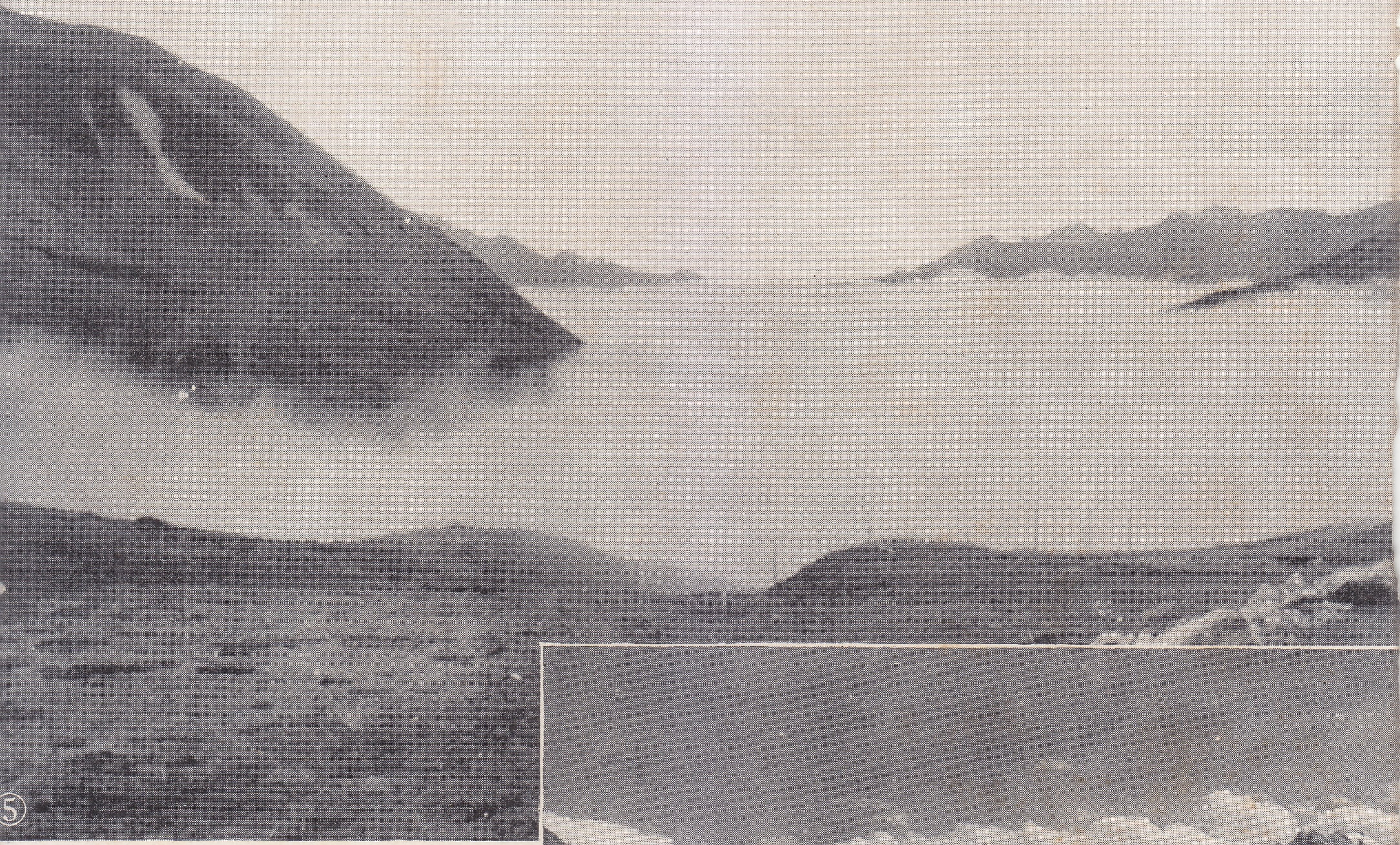
罗來兴攝



1. 川西理塘县西北海子山山麓，有古冰川終磧礲所堵塞的湖泊，名为碧波湖，湖面海拔为 4,320 米，終磧礲高出湖面为 10—20 米。湖以上的山岭，目前尙在积雪披复。
2. 黄河上游在索藏寺，流向由东东南突轉向西北，其本身河道蜿蜒于海拔 3,200 米的冲积平原上，发育完美的河曲。
3. 从理塘的藏垻到稻城的桑堆，中經花崗岩的高原面，海拔 4,400—4,500 米，高原面上有許多冰蝕湖，这是其中之一。
4. 从理塘的藏垻到稻城的桑堆，海拔 4,400—4,500 米的花崗岩高原面，其上复盖有古冰川的堆积物。



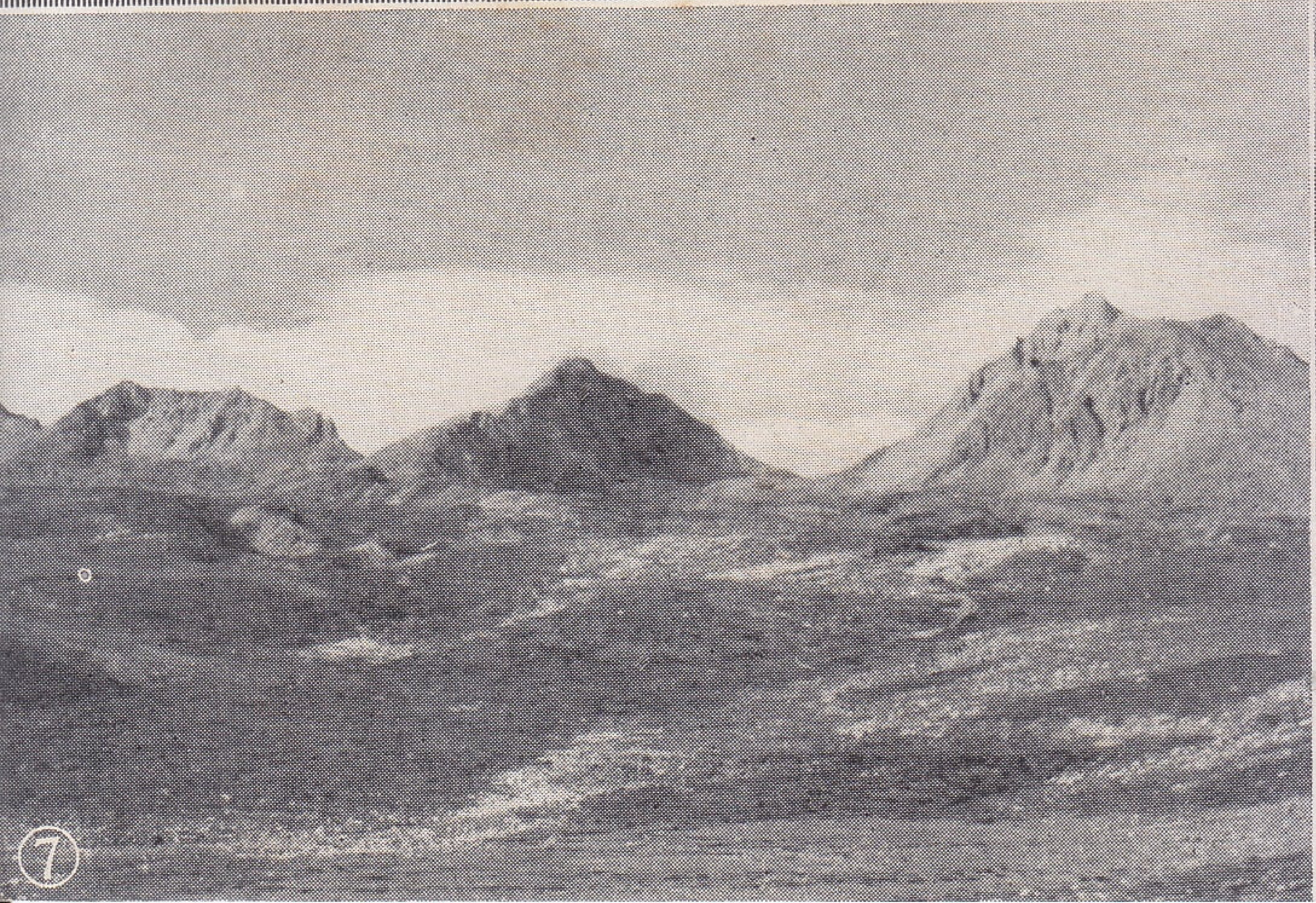


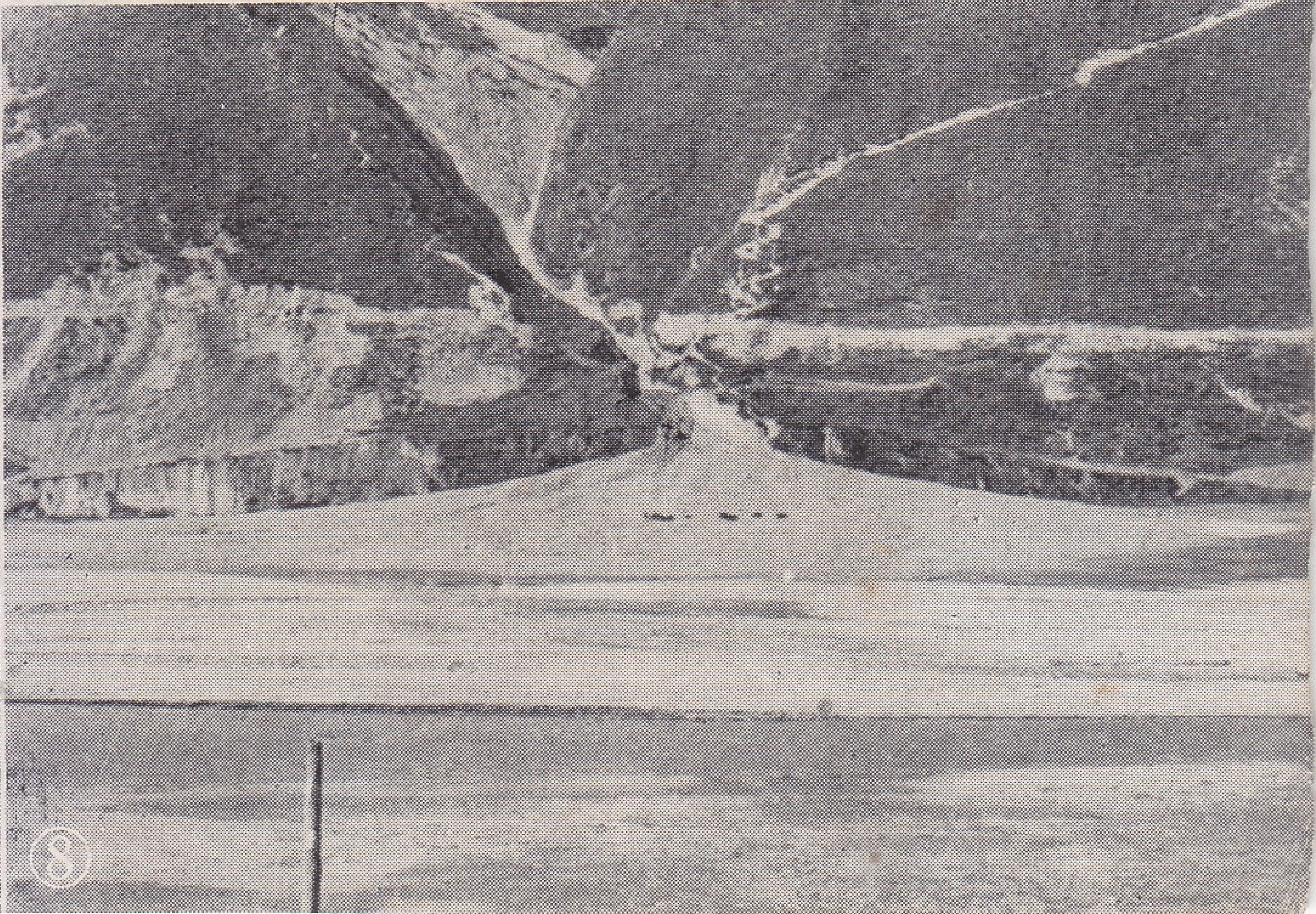




5. 康定之西的折多山埡口，海拔 4,200 米左右，东南来的气流，由埡口侵入，造成“云海”。
6. 川西甘孜和石渠之間的竹庆盆地，海拔 4,000 米左右，其南为雀儿山，有現代冰川，古冰川曾到达竹庆盆地并于山麓处形成相对高度 200 米的終积礶。
7. 在宕昌附近的西川白龙江上游河谷中，谷坡坡麓有迭置的洪积扇。
8. 康定折多山埡口，海拔 4,200 米左右，埡口西侧，有古冰川的堆积物及其上的冰斗。

川西高原地貌掇拾





中国的准热带

任 美 锷*

我国热带与亚热带之間的界綫是目前地理学界爭論較多的問題之一。在自然地理学上，自然带的划分显然必須根据綜合指标，而不能单純根据热量指标。Д. В. 潘菲洛夫指出，确定热带与亚热带的界綫，只根据气候是不够的，还必須考虑到植物和动物界[1]。曾昭璇認为，地理学上的热带标准应由具体的人工植被及整个环境結构的特性来决定，不宜用某一热量或其他指标数据来进行划分[2]。在資本主义国家，最近也漸采用这种綜合观点来划分自然地带。例如，最近联合国教育科学文化組織（UNESCO）討論湿热地带（humid tropics）的划分时，用气候指标与植被指标来相互比較，企图达到一个比較合理的区划方案[3]。本文試图由准热带的討論，进一步明确我国热带与亚热带的分界。准热带是热带边緣的一个亚带，其热带性較热带稍有不及，在地学上与它相似的术語有准平原、准地槽、准靜止鋒等[4]。

自然带的界綫大都是逐漸过渡的。恩格斯指出："絕对分明的界限是和进化論不两立的"。又說："一切差別都在中間阶段中融合，一切对立的东西都經过中間各項互相过渡"[5]。由于季风气候和地形的影响，我国的热带和亚热带地区之間，无論从气候、植被和土壤来看，客观存在一个过渡地带，其范围在云南大致包括芒市、勐海、普文、富宁东部等地，在广西大致指右江以南的地区，在广东大致包括湛江以北、从化以南的地区，以及福建东南角和台湾北部（具体界綫参見插图）。目前，爭論的焦点在于这一过渡地带应該是热带的一部分，还是亚热带的一部分，即它是否应划为准热带（热带的一个亚带），或划为南亚热带（亚热带的一个亚带）[6]。要解决这个問題，必須根据相似性与差异性的原則，从資料的詳細分析，結合实际調查，加以探討。

从自然景观及农业情况（特别是热带作物的栽培）綜合来看，这一过渡地带显然与热带的相似性較大，而与亚热带的差异性較大，故划为准热带，作为热带的一个亚带，是恰当的。試分述如下：

（一）气候 B. J. 加尼尔（Garnier）根据热量，把热带分为两部分，全年各月平均气温均在20℃以上的，称为热带核心区；一年月平均气温20℃以上有8—11个月的，称为热带边緣区[7]。

---

* 本文承吳征鎰、曲仲湘、姜汉侨、赵其国、邹国础等同志提供資料和意見，特此申謝。

1) Д. В. Панфилов, положение границы между тропическими и субтропическими ландшафтами в восточной Азии, 苏联科学院院报地理丛刊，1959年第3期，頁33～34。
2) 曾昭璇，中国的热带地方。地理，1962年第1期。
3) F. R. Fosberg and others, Delimitation of the humid tropics. Geogr. Rev., 1961, No. 3, pp. 333～470.
4) 准热带过去称为半热带或回归热带，但后两个名称均不如准热带合适，因为半热带易与亚热带相混淆，回归热带只指出其位置，也不够全面。准热带則从字义上即可理解它属于热带的范畴，但在质量上稍有不及。准热带亦可称为北热带，但在未与世界热带地区进行詳細对比以前，以暫用准热带名称較为适当。
5) 恩格斯：自然辯証法。人民出版社，1957年，頁175。
6) 例如中国科学院的自然区划及丘宝剑等。南亚热带的范围大致相当于我們所称的准热带地区（但并不完全一致），見丘宝剑、卢其尧：我国热带-南亚热带的农业气候区划，地理学报，27卷，1961年。
7) 同注3）。热带核心区大致相当于赤道带，热带边緣区相当于热带。

据此，中国的热带地区絕大部分（除海南島南部、台湾南部和南海諸島外）均属世界热带的边緣区域。上述指标說明：在热带边緣区域，一年中絕大部分时期是炎热的，作物所能利用的热量是丰富的。

我国的准热带处在世界热带边緣区域的北緣，热量仍比較丰富，最冷月平均气温在12℃以上，极端最低气温多年平均在2℃～5℃以上，极端最低气温可降至0℃左右，但为时极短。一年內月平均气温在20℃以上的有7个月（瑞丽等）至8个月（广州、南宁），积温約6500～8,000℃[1)]。

由于大气环流及地形的差异，我国的准热带大致可以云南的哀牢山为界，分为东西两部分。西部終年受热带气团的控制，不受寒潮影响，絕对低温較高，日照丰富，无平流霜，热量的有效性較大（即气温变动幅度大部最适于热作生长），越冬条件較好，故积温指标可比东部略低，約为6500℃（东部为7000℃）。准热带上限可达海拔1000～1100米（东部一般为500米），其北界可达北緯25°左右（盈江、蓮山）。东部包括滇东、广西、广东，冬季受寒潮影响，越冬条件較差，准热带北界偏南，在内陆只到北緯23° 30′左右，台湾因受海洋調节作用，其北端虽在北回归綫以北，仍属准热带范围。

实践証明，在云南西部准热带地区种植典型热带作物，虽因冬季气温稍低，有明显的休眠期，但仍可生长和获得經济收益。有人拿热作有休眠期作为热带与亚热带分界的指标，似不尽合理。因为热作能生长收获是主要的相似性，是否有休眠期只是次要的差异性，不应作为分带的依据。热作有无休眠期是热带內部的差异，为划分热带与准热带的依据之一。事实上，即在我国公訊的热带区域，如云南的河口和允景洪，热带作物亦有較短的休眠期。

冬季的寒潮是我国热带和准热带的东部地区的显著特征，它对热作生长自有重大的不利影响。但必須看到：冬季特別強烈的低温是数年或十数年一見的，且延續时間很短，它只是暂时的偶然的因素，对整个自然景观的发展不起决定性的影响。这里，起决定性作用的是經常的高温，它与一定的水分条件相結合，促使热带性的植被和土壤的发展。成年的热带树木受寒害很輕，热带昆虫在短期低温时可以不死，或只死亡一部分，以后仍能継續繁殖。因此，过分強調冬季低温的作用，仅根据这一个因素，即把我国的准热带划入亚热带内，显然是不合适的。应該看到准热带气候的主要方面是平常年份沒有冬季（以每候低于10℃为冬季，广州、南宁、百色、台北等地均无冬），一般少霜和雪（广州四十年內只有两次降雪），物候上已无明显的四季之分，如广州的菊花和桂花等冬季亦在室外开花，它們基本上与热带相似，故以划入热带較为合适。

（二）**植被**　云南准热带地区的森林从林相結构来看，最近似于热带森林，可归属于热带森林的范畴，但在种类成分上，則兼有热带与亚热带的种属，具有过渡性的特征。羣落的上层組成分子包括热带雨林和季雨林的树种，但混入壳斗科、山茶科等亚热带的成分，林下出現不止一层的热带雨林层片，如棕櫚、树蕨、芭蕉、山姜等，这些种类在南亚热带仅在沟谷中出現，但不成林下层片。因此，准热带森林的外貌和結构极似热带森林。1961年，云南大学生物系与中国科学院昆明植物研究所合編云南省植被图，已把准热带植被划为一个独立的类型。在云南南部，由于水分条件的差异，准热带植被主要还可分为两个类型：

（1）准热带雨林（湿性）　分布于水分条件优越之处，板根茎花現象普遍，层間植物甚为发达，特別是热带性种类較多，是一特点。例如云南普文龙山，乔木可分三层，第一层以单叶漆、楠木占优势，第二层主要由牛奶果、小叶勒麻木等組成。乔木整个成分較复杂，具有多种热带大树，但

1）热带的气候指标各人有不同的意見。我們认为气候指标必須能反映客观实际，即必須与植被、土壤、动物、作物等大体一致，这样才有現实意义。本文所提指标即根据自然景观特征，結合气候因素的分析拟定的，是一个初步的标准，随着研究工作的深入，可能有某些修改和补充。

也混有长穗紫楠、江斯椎、截果柯等南亚热带树种。灌木和草本层片与热带季节性雨林相似，皆由热带种类組成，如九节木、野胡椒、山姜、海芋等。藤本植物丰富，据初步調查，即有45种之多。的确，从羣落外貌結构来看，普文龙山的准热带雨林与允景洪或大勐龙的热带季节性雨林[1]是非常相似的。

（2）准热带季节性混交林（干性） 分布于干季明显之处，如云南芒市、瑞丽等地区，羣落的季节相明显，板根、茎花及层間植物也有，但較前者为差。上层多由热带落叶树种組成，如阴麻楝、紅椿、楹树、光叶桑等，同时，也混有較多的木荷、朴等。中层常見楨楠、菲島桐、野樱桃、魚尾葵、露兜树等。

两广准热带地区的植被为热带与亚热带間的过渡类型[2]，其热带性較強，組成成分中热带科属較多，估計在南宁、广州一綫以南，雷州半島以北的地区，热带科属約占60％[3]。森林中的乔木兼有热带与亚热带种类，林下则全为热带科属，板根茎花現象，附生植物和藤本均属常見。区內并分布有猪籠草（*Nepenthes mirabilis*），其生境条件很严格，要求热带酸性沼泽环境，为一个特征种，故虽为草本，仍可作为热带的指示植物。广东沿海的淤泥質海岸，普遍分布有紅树林，包括不只一种的紅树科植物。紅树林虽为隐域性的植被，但由于其在广东沿海分布的普遍（广东以北，则只有零星分布），仍可作为划分热带的参考指标。两广的寒潮对于植被虽有較大影响，但并不导致質的改变，例如广西龙津虽間有－3℃的低温，但其原生植被仍为准热带雨林。

B. B. 道庫恰耶夫曾称土壤是自然界的一面鏡子。在我国热带和亚热带区域，由于土壤的分析資料尙嫌不足，故根据土壤，尙难完全闡明自然景观的特征。在此种情况下，天然植被最能反映区域地理环境的特征。但在天然植被被破坏的地区，当地的生态条件发生巨大的改变，次生植被往往与原生植被有較大的差异。因此，我們絕不能根据次生植被来推論当地的景观，而必須恢复原生植被，才能正确地指示当地的地理环境。例如，云南东南部富宁的剝隘一带，自然条件与广西右江谷地的百色、南宁一带相似，均属准热带，在海拔700米以下的广大山坡，天然植被为准热带季节性混交林。由于人为的破坏，目前原始林子已不能見到，而往往为次生的南亚热带的枫香、落叶櫟林及旱生阳性灌丛或草地所代替，但我們由个别零星殘存的植物，仍可推断这里的原生植被为准热带季节性混交林。 这里，殘存的大树有高达20米以上，粗40—50厘米的毛麻楝、多花白头树、麻扎木、糙叶树、四角荣豆树、攀枝花等，第二层树木有小叶榕、长柄苹婆等，草本有閉鞘姜、淡竹叶等，这些都是准热带季节性混交林中常見的种类。此外，在本区河滩上还普遍可見以水楊柳（*Homonoia reparia*）为主的灌丛，这是典型的热带河岸植被。

（三）土壤 准热带的土壤是热带与亚热带間的过渡类型，我們称为砖紅壤性紅壤。这类土壤的富鋁化作用強度、淋溶程度、微生物活动強度等均介于砖紅壤与紅壤之間。根据近年来云南土壤研究資料，亚热带紅壤的淋溶不強，胶体粘粒下移一般淀积在40～60厘米深度。准热带砖紅壤性紅壤，胶体粘粒淀积在80～90厘米深度。热带砖紅壤性土，在100厘米深度以下仍見粘粒淀积。在热带和准热带季节性雨林下，雕落物多，腐殖質累积多，分解強，向亚热带地区则腐殖質累积愈少，分解愈弱。从土壤粘土矿物組成来看，李庆逵等曾把华南土壤分为三大类型，热带地区的土壤以高岭石-三水鋁石-赤鉄矿为主，亚热带地区（紅壤）以高岭石-石英-濛脫石为主，其間过渡

---

1) 热带季节性雨林是热带雨林与热带季雨林間的过渡类型，具有两者的混合特点。参見云南大学学报，自然科学版，1960年第1期，頁2。

2) 如 AH. A. 費多罗夫称广州地区的植被为热带过渡到亚热带的森林类型。見中国的热带雨林。植物生态学与地植物学資料丛刊，第四輯，1960年，頁2。

3) 唐永鑾：从对全国綜合自然区划中所定划分热带指标的意見談到桂西南热带界綫的划分，地理学报，1959年12月。又有关南亚热带季雨林砖紅壤化紅壤地带划分問題，地理学报，1962年3月。

地区的土壤则以高岭石-埃洛石为主，称为“热带紅壤”。上述粘土矿物組成的差异反映土壤风化阶段的不同。热带紅壤分布范围大致与准热带相当[1]。

И. П. 格拉西莫夫曾經指出：热带砖紅壤与亚热带土壤之間的区别，基本上与风化和成土作用的热量因素有关，但是并沒有质的区别；两者間的过渡是不明显的，界限是設想的。虽然如此，仍然有一些指标可作为划分热带土壤与亚热带土壤的依据。在硅鋁率方面，某些土壤学者（如 A. W. R. Joachin）曾指出，风粘粒部分的硅鋁率大于2时，則該土壤是“非砖紅壤性的紅壤”。若干土壤学者認为土壤的硅鋁率在1.33以下，方称真正的砖紅壤，硅鋁率在1.33～2.0間的則为砖紅壤性土。李庆逵等認为中国的砖紅壤性土壤硅鋁率多在1.7以下，紅壤則为1.8～2.2。在土壤学上，一般多把砖紅壤性土壤归入于热带土壤以內，因为砖紅壤化作用的明显指标是土中失去 SiO_2，殘留 Al_2O_3，当硅鋁率在2.0以下时，一般即表示有活性 Al_2O_3 存在[2]。云南土壤的一些分析材料也表明亚热带紅壤（如耿馬、思茅等地）的硅鋁率均大于2，而准热带的土壤則多在1.8以下（如普文）[3]。广州花崗岩上发育的土壤，硅鋁率亦在1.7～1.75之間[4]。从腐殖质的組成来看，在云南的热带和准热带土壤中，胡敏酸与富非酸的比例均在1以下（亚热带紅壤則在1以上），証明富非酸在土壤腐殖质中占絕对优势，这也是热带土壤的特征之一。

根据上述的初步分析，在土壤上，把准热带地区划入热带范畴，也是比較恰当的。

（四）动物 准热带地区的动物热带性也比較浓厚。如云南西双版納的准热带地区均发現古印度野牛、亚洲象、双角犀鳥、孔雀等热带动物。这里，准热带的北界是一条极有意义的动物地理界綫，如藍紋老鼠、獭猴、捲尾熊狸、椰子猫等典型热带动物均仅分布于界綫以南；界綫以北（如思茅附近），即出現獾、黃鼬等古北区动物。同样，綠鷺、树鵰、青足小鷓鴣、栗头蜂虎、竹啄木鳥等典型热带鳥类也仅分布于界綫以南，而以北地区則出現生境幅度較广的泛热带性鳥类，如黑鵯、松鴉、蓝翅鵜鶘等。

Д. В. 潘菲洛夫从生物資料的分析，認为在云南南部，海拔1200米以下的地区无疑是热带景观；在水分条件較好的地方，热带景观的界綫甚至可上升到1800米[5]。我們把云南准热带的上限定为海拔1000～1100米，就动物地理上来看，也是比較合适的。

昆虫方面，准热带也比較接近于热带，有一些热带昆虫分布于台湾、广东南部和福建南部，也分布于海南島，但不見于湘贛，如棉鈴虫（*Eavias insulana*）、棉二点椿象（*Dysdercus megalopygus*）、蟋蟀（*Brachytrupes portentosus*）等。（据南京农学院邹鍾琳教授提供材料）

（五）栽培植物和农业利用 在栽培植物和农业利用上，准热带地区更与热带相似較多。典型的热带水果，如香蕉、木瓜等均普遍栽植于我国的准热带地区，广州附近和台湾北部为我国主要的香蕉产区[6]。两广的准热带地区（广州南宁一綫以南）普遍生长杧果、木菠萝等热带果树（亚热带果树甚少），但在准热带以北，則越冬困难。冬紅薯普遍可以生长，但冬小麦則生长較差，某些地方（如富宁东部）甚至不能生长。（杉木亦如此。在富宁东部，准热带地区不見杉木，但至海拔

---

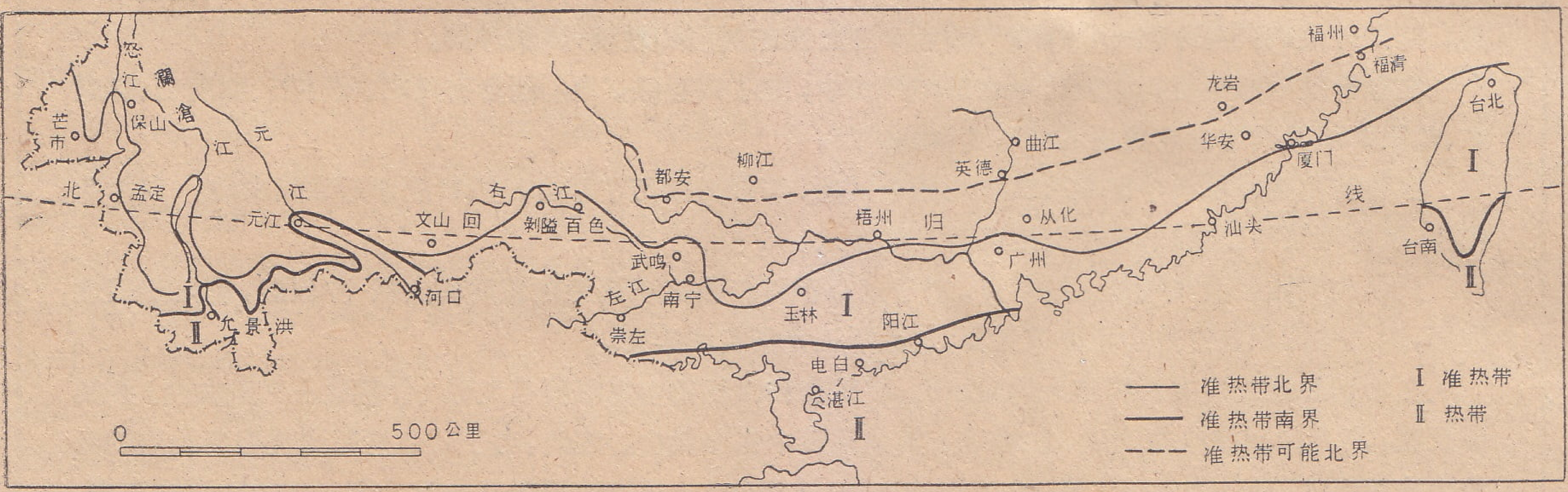
1) 张效年、李庆逵：华南土壤的粘土矿物組成。土壤学报，6卷3期，1958年。
2) 参見 E. C. J. Mohn and F. A. Van Barew, Tropical soils, 1954, pp. 354, 379; J. S. Joffe, Pedology, 1949, pp. 476, 488; 李庆逵、张效年，中国紅壤的化学性质，土壤学报，5卷1期，1957。
3) 由于土壤采样地点不尽合适，云南热带和准热带土壤在硅鋁率上尙难全面比較。例如，热带大勐龙的砖紅壤性土采于阶地边緣的坡积、冲积物母质，硅鋁率1.7～1.9；反之，准热带勐海的砖紅壤性紅壤采于花崗岩风化壳，硅鋁率反較低，为1.41。这显然是由于母质不同，成土年龄不同之故。
4) 見佐恩、李庆逵，中国热带土壤发生与分类的一些問題。土壤学报，6卷3期，1958年。
5) 同145頁注1，頁31～41。
6) 試参閱世界經济地图，即显然可見世界香蕉的主要产区均在热带，而不在亚热带。参看 W. Van Royen, The agricultural resources of the world, 1954, pp. 139～140。

1000 米左右，杉木即生长良好。）云南东南部准热带地区可种三季玉米及冬稻（如富宁剝隘一带），辣椒亦可越冬連續生长（如馬关宝良街，1040 米）。一些典型的热带作物，經过人工管理，均能在准热带地区露天生长。如油渣果为热带森林中的藤本植物，原分布于十万大山等处，现在广州华南植物园内露天生长良好。油棕在福建的詔安、厦門等地能正常开花結果（人民日报 1961 年 11 月 2 日）。广东的东莞、台山等地，椰子亦能开花結果（广州羊城晚报，1962 年 2 月 15 日）。这些情况均表明准热带的农作与热带大体相似，而与亚热带相較，則差异比較显著。

就热带作物的种植来說，准热带的划分尤有重要的实践意义。我国的真正热带地区面积不大，尤其是云南的真正热带地区面积更小，如按过去看法，只有热带地区才能发展热带作物，則势必影响生产部門的积极性。另一方面，也不能否認某些热带經济林木是赤道带雨林树种，对气候条件仍有較高的要求，如果过分夸大它的适应性，認为亚热带地区也能种植得好，也是不恰当的。

我国准热带地区面积較广，基本上适于热带作物的生长收获。哀牢山以西，由于无寒潮影响，热带作物能大面积連片种植，生长收获也基本正常。在哀牢山以东，由于受寒潮低温影响，热带作物仅能在某些小地形、小气候条件較好的地方生长。因此，突出地划出准热带，表示它既属于热带的范畴，而具体条件又稍不如热带，种植热带作物須采取必要的人工措施，这样就能給生产上提供明确的利用界限，促使我們注意开发利用它，也便于国家和生产部門作出較合理的远景规划[1]。

把准热带划出，作为热带的一个亚带，无論在科学理論上和生产实践上都是合理的和必要的。这样的划分与世界学术界公認的热带地区的涵义和范围也比較符合，把大面积生产香蕉、种植热带作物、种植冬紅薯的过渡地区划入亚热带，显然与农业生产的实践有重大出入，也与亚热带的典型特征相违背。竺可桢曾指出：确定亚热带的范畴主要从实用观点和发生观点出发，如两者不能兼顾，则为地区經济建設起見，实用观点更为重要[2]。我們完全同意这个論点。自然区划必須密切地为生产服务，划出准热带是多年来野外工作和农垦部門生产实践的总結，是符合农垦的实际情况的。



中国准热带界綫示意图（两广及福建部分据曾昭璇加以修改）

总括以上所述，我們对中国热带与亚热带之間的界綫，有下列几点認識：

（1）热带与亚热带都是自然带，故其分界应以整个自然环境的特征为标准，而不应只以某种热带作物能否生长，或是否受寒潮的影响为标准。

1）我們曾就准热带划分問題与云南农垦部門商討，他們完全同意我們的看法，上述論点一部分即系采用农垦部門的意見。

2）竺可桢：中国的亚热带。科学通报，1958 年 17 期。竺氏最近主张南岭以南，即为热带。

（2）自然环境的变化是逐漸过渡的，在考虑自然带的分界带时，必須詳細分析哪些变化是量变，哪些变化是質变。应当以自然条件发生質变的地方，作为自然带間的界綫。如上所述，一般热带作物能否生长收获是質变，热作有无休眠期是量变。准热带的气候、植被、土壤、动物和农作在本質上均与热带相似，而与亚热带不同，即准热带与热带間的差别是量的差别，而与亚热带間的差别是質的差别，故应划入热带范畴。

（3）亚热带是一个过渡带，其积温指标的变幅显然不宜比其他自然带更大。中国科学院的草案把积温 4500～8000°C 之間的地区均划为亚热带，带內南北积温相差 3500°C 之多，远比热带或温带为大，这显然是不合适的。按照中国科学院的草案，北亚热带的淮安（江苏省）与南亚热带的广州，自然景观差别极大，前者冬季长达 4 个月，河流冰封，后者基本上无冬，入冬花木仍灿烂如錦，把它們同属于一个自然带，即亚热带，无論在地理上或生产上似均不甚合理。

撒哈拉沙漠中的稀有元素

据苏联"自然"杂志 1962 年第 4 期报导，在撒哈拉地区，近些年来开矿和勘探工作大为活跃，这当然首先同石油有关，特别是美、法两国的石油公司，正在投这方面的机，野心頗大。但另一方面，也有消息說，沙漠中很多地区都发現了其它矿藏，如煤、鉄、錳、銅、鋅、鉛、錫、鎳、石棉以及稀有元素。此外并发現有金刚石、鈾矿、金和鉑。

撒哈拉中部进行的地質测量和找矿工作証明，这个地区有古老的結晶基底岩层，以残丘的形状裸露于地表。它們构成图阿勒格地盾的背斜隆起，并分裂为若干个块状山彙，最大的为艾哈加尔高地，另外两个較小，一是阿德腊尔-伊福腊斯高地，一是艾尔高地，前者在艾哈加尔高地西南，后者在艾哈加尔高地东南。

古老的前寒武紀基底的結晶片岩遭到年代不同的花崗岩侵入。其中最有价值的是含有鈉閃石和霓石的碱性黑云母花崗岩，所有的研究家都认为这种岩石可以和尼日利亚北部的含銅鈮鉄矿的花崗岩媲美。起初开采的只是冲积-洪积砂矿，稍后才开发到花崗岩的披积-残积浮层。

在撒哈拉中部年輕的碱性花崗岩破坏产物中，除了銅鈮鉄矿外，还含有鋯石、綠柱石、独居石、磷釔矿、鈦鉄矿以及其它含有貴重的稀有元素的矿产。

在这些花崗岩地块中富集这么多的稀有元素，可能是經历了相当长的时期才形成起来的。从中生代起，这些地块卽已隆起，再沒有被沉积物掩盖过。

长期的剝蝕过程和气候上的特点，对于岩层破坏产物之积聚为残积层和洪积-冲积层，都起着促进作用，而这些沉积层恰恰会把稀有元素，包括稀土元素富集起来。

在密切靠近花崗类岩层露头的残积物、坡积物和洪积物中富集稀有元素（包括稀土元素在內）的类似过程，并不独以撒哈拉为限，在地球上其他荒漠中也会发生。因此，对于分布有花崗类岩层构成的島状山的荒漠区，就必須加以注意，在它們的冲积、坡积带內，很可能积聚有稀有元素。这类元素的富集，会因风力过程而加强起来，也是毫无疑問的。

（本刊編輯部）

陆地上的空間地理規律問題

景貴和　　黄錫疇

自然地理学是研究自然綜合体的科学。地理壳按分异規律分化成多种多样、大小不同、等級不同的自然綜合体；分异是指地理壳各結构部分沿地理座标确定的方向，分化成相互更替的各組成单位的现象。反映自然綜合体分异的客观規律称为区域分异規律或空間地理規律。必須指出，当我們研究各級自然綜合体时，不仅要指明它所处的地理位置，了解它同周围自然綜合体的空間联系，查明各个体間的排列顺序，同时还要研究各級自然体随时間的发展，掌握它的更替顺序和持續时間，揭露它的自然历史等。自然界物体和现象在时間上和空間上的发展是統一的，因此，空間地理規律不能离开时間而存在。同样，随时間的发展，也必定有它不同的空間表现形式。但是在闡述問題时不能不人为地把統一的不能分开的东西，暫"分割"开。这里，我們主要談談关于陆地上的空間地理規律的問題。

一

关于空間地带規律的問題是自然地理学重要的問題之一。自然綜合体分异的空間地理規律不仅是自然地理分类和区划的理論基础，同时也是綜合体各組成要素分类和区划的理論基础。

地带性学說是自然地理学中关于空間地理規律的重要学說。B. B. 道庫恰耶夫提出关于地理地带性概念大大地有利于自然地理学及其他地理分科的发展，而在不同学科中有关地带性新的証明反过来又充实了地带性学說本身，使它得到了很大的发展。Л. C. 貝尔格对地带性学說做出了很大的貢献。A. A. 格里哥里耶夫指出了輻射平衡和降水的比值对各种自然过程动态的地带性变化的意义；近年来他又和 M. И. 布迪科一起提出了确定地理地带与热量平衡和水分平衡指标的关系的地理地带性周期律。这些都推进了对地带性規律的研究。

地带性学說在发展过程中也曾受到有人企图对它的"修正"和否定[1]。

地带性規律和非地带性規律是自然地理学中的基本空間規律。

地理学家对这些規律存在不同的看法。有人过广地理解这种或那种規律，相反，有人则过狹地去对待。对地带性規律的理解，存在两种不同意見：一种意見根据凡是呈带分布的现象，不管其成因如何，都归属于地带性規律，把緯度地带性、省性、垂直地带性都看作是地带性規律；H. A. 格沃兹杰茨基認为"地带性包括緯度地带性、經度地带性和垂直地带性"，И. M. 查别林認为"除了太阳能不均匀分布引起的地带性外，在地理壳范围內，还有其它原因引起的地带性……高度带性也可以看作是景观綜合体特有的一种地理地带性"，Ф. H. 米尔科夫認为"地带性可分为两类：平原的緯度地带性和山地的垂直地带性"等[2]。我們同意另外一种意見，即認为地带性是指自然綜合体和它的各組成要素大致沿緯綫方向延伸，而按緯度方向有規律的变化的規律。大家知道，这种变化的主要原因是由于太阳能分布不均匀性而引起的。太阳輻射在地球表面沿緯度分布的不均匀是由于地球的球形和太阳輻射对此球形表面投射角度不同，引起不同緯度上热量的差异，从而引起溫度、降水、蒸发等气象要素以及气候自赤道向两极的变化；与此相应，也引起了风化作用、成土作用、植被以及自然綜合体的呈带状分布。

对地理壳研究表明，地带性并不是到处都表现很明显。由于海陆分布、大气环流影响，陆地地表形态复杂多样，地带性的具体表现是很复杂的。通常在距海較远的地方或在平原条件下，地带性表现得最为充分和清楚，如欧亚大陆的北部和內陆地区、北美洲的北部、非洲的北部等。也正因为如此，地带性規律是在研究了这些地方后提出的。在沿海和多山地区，地带性的特征表现复杂的多。由于上述种种，有的地带橫跨整个大陆，有的只見于大陆的边緣或只見于內陆，有的地带在平面图上呈弯曲的形状，甚至呈南北走向偏离緯綫方向。我們認为，这是完全可以理解的，因为地带总是在海陆位置和地貌等条件的背景上具体表现出来的。

地带性規律的具体表现，归納起来可分为两种形

---

1) A. Г. 伊薩欽科：自然地理学基本問題。1958年，科学出版社。

2) 关于中国地理学家这方面的見解，参看景貴和：試論自然区划几个基本問題。地理学报，1962年第3期。

式：一种表現为有的地带延續于所有的大陆，成为全球的地带，如苔原地带、泰加林地带、热带雨林地带等。有人把这种地带称为世界性地带。这些地带不仅断續地横跨整个大陆，而且大致同緯綫相平行。另一种表現形式为区域性地带，它是上述地带受局部地区性因素的影响而出現的一系列地方性地带，这些地带不是延續于所有大陆，只見于大陆边緣或大陆內部。这样的地带在溫带緯度表現最为典型。区域性地带又进一步可分为两种变型，卽大陆边緣地带和大陆內部地带。

大陆边緣地带，П. С. 馬凱耶夫称为地带的海洋变型，这类地带的特点是走向偏离緯綫方向，分布位置多在中緯大陆边緣，有沿海所特有的自然綜合体。如我国东部、北美东部和澳洲东部，这里地带的更替順序有两个方向，一是由北向南有規律更替，如欧亚大陆东岸地带由北向南排列順序为：泰加林地带-針闊叶混交林地带-落叶闊叶林地带-硬叶常綠林地带等；一是由沿海向內陆有規律更替，其順序是：森林地带-湿草原地带-干草原地带-半荒漠地带等。在欧亚大陆西岸亦有类似的排列。

大陆內部地带，П. С. 馬凱耶夫称为地带的大陆变型。这类地带的特点是位于溫带大陆內部，地带排列是围繞大陆的干旱中心，大致呈半圓形或馬蹄形，有內陆所特有的自然綜合体。如欧亚大陆表現最为明显。必須指出，地带呈这种半圓形的排列，在澳洲的內陆地区、非洲大陆南端的西岸和南美大陆南端的东岸都有一定程度的表現。

非地带性規律是另一个基本的空間地理規律。对非地带性規律，存在有三种不同的見解。一种意見認为，非地带性既包括"省性"，又包括狹义的非地带性，还包括垂直地带性（А. Г. 伊薩欽科等）。另一种意見把非地带性只看作在自然省以內的受地貌、地質构造和岩性，土壤溫度和土壤水分，地表水和地下水等因素影响的区域分异。Ф. Н. 米尔科夫把喀斯特景观、河漫滩景观和砂地景观都看作非地带性景观。第三种意見認为，非地带性規律是指地表岩石組成、地質构造、大地形特征所決定的自然綜合体的分异規律，Г. Д. 李赫捷尔称之为构造地質規律。我們同意这样理解的非地带性，它正确地反映了決定地势起伏和构造过程的地球內在区域分异中的作用。如青藏高原、黄土高原、长白山地等都是这种非地带性規律的具体表現。

大家知道，太阳能按緯度分布不均和它作用于地表外部过程有关的一切現象沿緯度有規律的分布是地带性的主要因素，而決定海陆位置、陆地面积、地势起伏和岩浆活动的地球內能是非地带性的主要因素。这是两种根本不同的、互不从属的因素。从地球成为球形时起，这两种因素就已存在，在地理壳发展的整个过程中对区域分异規律起着決定性的作用，并且具有普遍意义。二者同样重要，所以地带性規律和非地带性規律是基本的空間地理規律。

二

"省性"和垂直地带性是派生的空間地理規律。"省性"亦称"相性"，有人称为經度地带性。它是指自然綜合体及其組成成分按經度方向，由海洋向內陆变化的規律性。"省性"規律主要是決定于海陆分布，以及某一地方在大气环流系統中所占的位置、距海远近和周围的地形等相互作用；由于气候的經度差异，而引起自然綜合体和它的組成成分差异；沿海构造地形形态，往往加强了这种差异。

对"省性"規律有三种不同的看法。一种意見認为"省性"是經度地带性。因此，有人把"省性"、緯度地带性和垂直地带性归属于广义的地带性規律之內。另外有人認为"省性"是非地带性規律的一种表現，把"省性"、垂直地带性和狹义的非地带性都归属于非地带性規律。我們同意第三种意見，卽認为"省性"是地带性和非地带性共同作用的結果，既不同于地带性規律，又不同于非地带性規律，它是派生的規律。

"省性"可以看作为地带性单位間和地带性单位內的地区性差別，大陆边緣同大陆內部的不同是省性的具体表現形式之一；在平原上它通过緯度地带系列，在山地通过垂直地带性系列的类型表現出来。欧亚大陆北部的俄罗斯平原、西西伯利亚低地、中西伯利亚台地以及我国的东北区域、华北区域等都是"省性"具体表現。"省性"的另一种理解，是指由于地带內的气候变型或岩石变型所引起的差別。Ф. Н. 米尔科夫把"省性"理解为地带內的經度差异。如俄罗斯平原和西西伯利亚低地的森林草原同为一种景观类型，但在前者范围內为櫟树草原景观，后者为樺树草原景观。中国綜合自然区划所划分的自然省亦是这种"省性"的例子。

垂直地带性規律，有的称高度带性規律，它是指自然綜合体和它的各組成要素随山势高度发生带性变化的規律。

有人把垂直带性規律列入广义的地带性規律之內，有人則把它列入非地带范围之中。

大家知道，地質构造过程和山地地势是形成垂直带性的根本前提。山地气候条件（水、热和二者的对比关系）随高度而发生的垂直变化是它的直接原因。垂直带性既受非地带性規律的影响，也受地带性規律的影响；但它既不相同于地带性規律，也不完全相同于非地带性規律。与"省性"規律一样，垂直带性是基本空

間地理規律的派生規律。

垂直带性規律不仅受緯度地带性規律，同时也受到"省性"規律的制約。緯度地带性和省性規律对垂直地带性的这种影响不仅表現在垂直带結构中的下部基带，同时也影响到整个垂直带系列，甚至包括对高山带的景观类型。例如，在热带山地的垂直带系列中，高山带的景观类型为一种热带高山荒漠的帕拉莫（paramo）[1]，它的生物地球化学过程是年循环的，和副热带和溫带山地的高山草甸具有季节性的生物地球化学过程完全不同。因此，很显然，如果地带在平原中主要根据景观在水平面的質变来划分；那末，在山地則应按景观在水平面和垂直面上的質变来划分。

必須指出，山地达到一定高度才可能有垂直带的表現，这种高度在溫带緯度为相对高度大于500米，所以垂直带性規律不具有普遍意义。如果山地隆起的高度不足以引起自然綜合体及其要素的急剧变化，那就只能引起带內的变化。

三

上述的地带性和非地带性，省性和垂直带性是广大空間的分异規律。在局部地方，在地带的空間范围內，自然綜合体除受一般的地带性和非地带性規律制約外，主要决定于地方性的分异因素。地形切割程度、地表沉积物的性質是地带內自然綜合体分异的主要因素。因此，自然綜合体在地带內的分异决定于地方性規律。我們把地方性規律理解为自然綜合体由于中、小地形和地面組成物質的差异而引起地带內分异的局部規律。

研究地带內自然綜合体的分异規律，具有很大的实践意义。在野外我們直接所能观察到的自然綜合体的分异往往都是受这些規律所支配的。地带內的分异規律，归納起来可分为下列三种：

（1）系列性：它是指在中地形条件下，单元自然綜合体和它的組成要素，按确定的方向有規律地依次更替的現象。在一般系列中，包括同大气候条件相适应的正常的地带性的土类或植被型，同大气候条件不相适应的非正常的或地带內的土类或植被型，以及过渡的土类和植被型。因此，系列性反映了地带性和地带內的联系。

代表正常的或地带性的同大气候相适应的土壤或植被只在特定的地点才能发現，它往往分布在高亢的平地上，这里沒有显著的土壤侵蝕，也沒有显著的物質堆积，潛水面距离地表較深。只在这样的地形部位才发育有同大气候相适应的土壤和植被，这里土壤为自成型土，植被为平地羣丛（плакорная ассоциация）；在別的地形部位則形成地带內的土壤和植被。

系列性在不同的景观地带內，具有不同的性質。如在褐色土地带，常依次为典型褐土（或淋溶褐土）、草甸褐土、浅色草甸土；在黑土地带則往往形成典型黑土、草甸黑土、暗色草甸土等依次更替的系列。在不同地带虽然具有不同的演替系列，但在任何地带內，各单元間的相互关系，都存在这种系列性，而表現为地带內的地方特征。

以上所述提供了我們認識单元自然綜合体、土壤和植被等在地带內分布的一般規律性，实际上，地带內的差异是极其复杂多样的，在不同坡向如南北坡向土壤植被都具有不同特点。通常在北坡的土壤和植被比起正常的土壤和植被来具有更北方的特征，而在南坡則具有更为南方的性質。

必須指出，自然客体随地形变化的这种現象很早就为学者們所注意。地植物学研究中广泛重視的生态系列，先期适应法則；化学地理中关于残积单元景观、水上单元景观和水下单元景观的化学元素迁移的系列（Б. Б. 波雷諾夫）（或自成单元景观、过境单元景观、水上单元景观和水下单元景观——格拉佐夫斯卡婭）都是一些类似的規律性。

此外，如有人把土壤地带理解为地带性土类和伴随它的隐地带性土壤的分布区[2]；把土壤分为一定的显域土类（自成型成土作用）和与它相应的隐域土类（半水成型成土作用和水成型成土作用）[3]等。我們認为，这正是系列性的表現。

（2）形态单位組合性：在一定地貌組合条件下，由于中地形的影响，各个类型单位有規律的重复出現，并同在形态单位系列上与之有联系但又不同的形态类型单位在一定地区組成特有的組合。这种現象称为形态单位組合性。一个地带內的不同地段，类型单位的組合常常是不相同的。正是这种不同，才是划分区划基本单位——景观区的根据，才是景观区之間賴以区別的質的特征。

一个景观区不仅包括許多不同的景观类型单位，也可能有不同的形态单位系列，两个景观区間不但景观类型单位不同，而且形态单位系列也不相同。每个組合体（景观区）一般都包括与大气候相适应的地带性土壤和植被，也包括反映地方性条件的地带內土壤和植被。

1）帕拉莫意为赤道高山带的植被型。
2）Е. Н. 伊万諾娃、П. А. 列东諾夫等：苏联土壤地理区划新方案。土壤，1962，1。
3）Е. Н. 伊万諾娃、Н. Н. 罗佐夫：苏联土壤分类。土壤，1962，1。

青海高原东部的多年冻土

范 錫 朋

青藏高原現代的寒漠气候，以及第四紀冰川曾經广泛发育的特点，促使这个亚洲最高隆起有多年冻土的形成。近年来所进行的一系列調查工作已完全証实这一自然現象的普遍性。

昆仑山与唐古拉山之間，海拔4500米以上地区，普遍有多年冻土分布。海拔較高的分水岭地段有层状、网状及純冰层分布，埋藏深度1—4米，在距地表深度增大时，冰冻逐漸消失。多年冻土温度在−3°—−4℃之間，据个別資料，冻土下限在烏丽地段約30—40米，但另外一些地区仅12米[1](?)。

唐古拉山南坡图門地区（海拔4900米），多年冻土根据鉆探确定达九十余米。而于祁連山西段雅沙图地带（海拔4450米），自地面以下深达30米时尚未穿过冻土层。

青海高原东部，各山間盆地四周山区，多年冻土亦普遍存在。地势高聳、气候湿潤的祁連山脉分布尤广。Б. Д. 魯薩諾夫于1954年研究我国干旱地区水文地質条件时，就叙述了祁連山多年冻土的情况。他指出："在祁連山北坡，民乐以南地段，阳坡冻土层在1米以下，阴坡自露天地表即为冻土层，深达30米的坑道尚未穿过冻土。一年中最热的季节，仅在山区冲积层，阳坡的基岩风化带上发現含水层（冻土层上水）"。以后，在祁連山东段的大通河河谷中，昆仑山东段的瓦洪山和祁連山系南部支脉日月山-拉脊山等地都发現了在地表下不同深度处埋藏着多年冻土。

分析了所有已积累的多年冻土資料以后，我們发現山岳（山原）地带多年冻土的分布規律与平原冻土带有某些不同的特点。例如苏联冻土学家确定的北极地区多年冻土分布的南界，在与我国东北邻接地段是和年平均气温0℃或1月份−24℃等值綫相近似的。他們在苏联境內划分出平行于緯度的四个冻土亚带，即：完全多年冻結带，有融区的多年冻結带，融区多的多年冻結带以及島状多年冻結带。这些从属于气候緯度变化的冻土分带現象是否在高山地带也存在呢?回答是：不完全一致的。

祁連山东段已有的冻土資料証实，山岳（山原）地带多年冻土分布的界綫是与年平均气温为負值地区相适应的。冻土存在的界綫大体上与年平均0℃等溫綫相吻合。

气候学理論已指出，溫度的垂直遞減率比沿水平

1）此系据某部門鉆探所得資料，但似偏小。

一个完整的組合体才能代表該地的眞正全部自然面貌，它一方面反映地方性的地带內規律，另一方面又能以特定的地点代表地带特性。所以組合体最能提供自然条件地方特征的完整概念。

（3）微域性：在小地形及地表組成物質的影响下，在小距离內各种簡单的綜合体旣重复出現又依次更替或无規律地呈斑状分布的特性称为微域性。

微域性这一規律在部門自然地理中很早以前就得到了闡明。在很小范围內依次更替又重复出現的現象，在土壤地理中称为"复区"或"复域"，在植被学說中称为"复合体"。

由于微域性为局部的性質，因此必須在大比例尺制图时才能反映这种規律。

四

自然地理学的任务是研究地理壳的物質組成、結构、发展規律和空間分异規律。因此，研究空間地理規律是自然地理学的基本任务之一。空間地理規律可分为三組：

基本的空間地理規律是在地理壳发展的整个过程中有决定意义的地理規律，包括地带性和非地带性。按成因应狹义理解地带性和非地带性。

派生的空間地理規律是基本的空間地理規律共同作用下形成的。它包括省性和垂直带性。省性和垂直带性旣不同于地带性，又不同于非地带性。

地方性規律是由地带內的中小地形起伏和地面組成物質不同而引起的局部規律，它包括系列性、組合性和微域性。地方性規律和地带性規律有着紧密的联系，地带性規律影响着地方性規律，而地方性規律通过平亢地反映地带性規律。

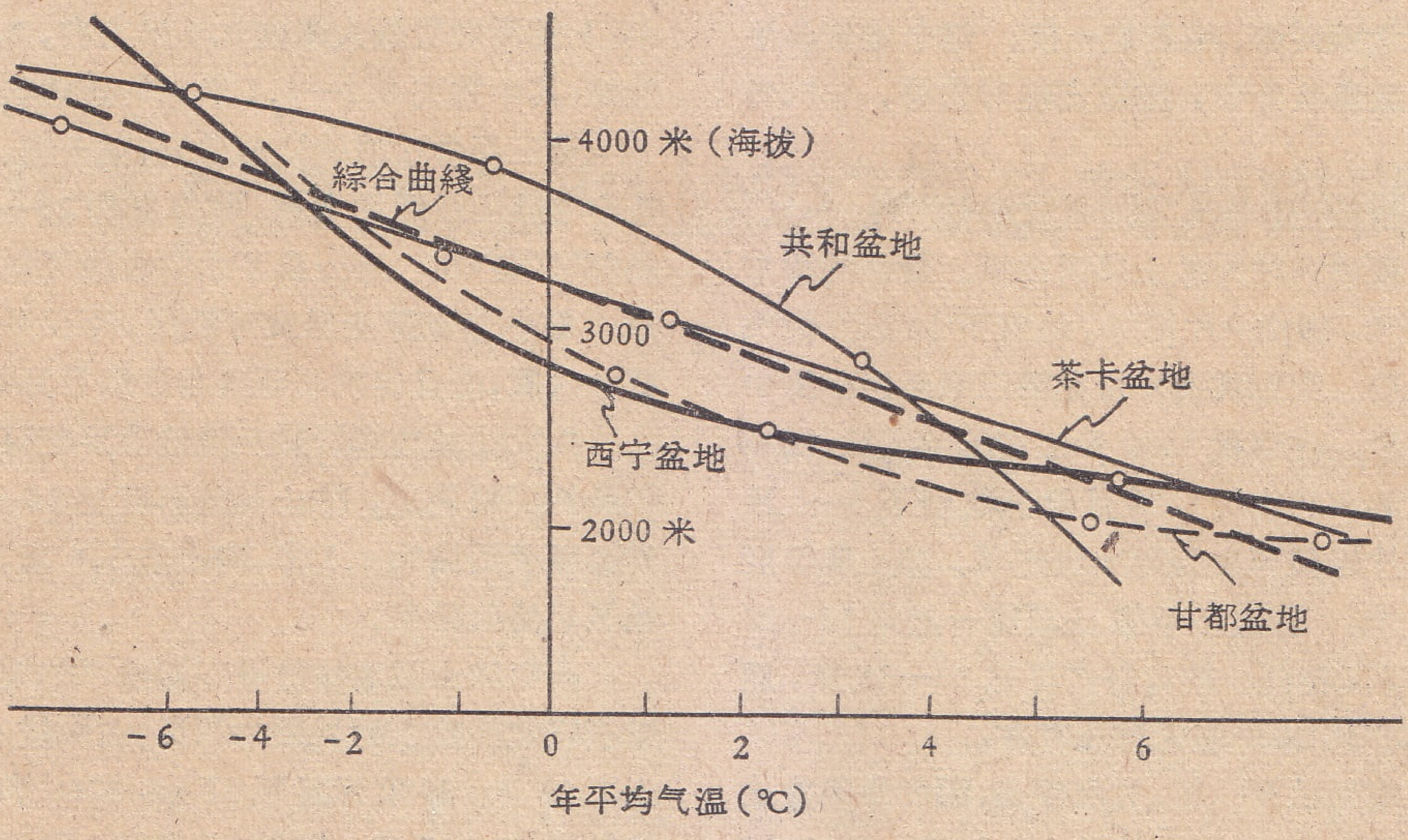


图 1　青藏高原东部年平均气温与地形的关系曲綫

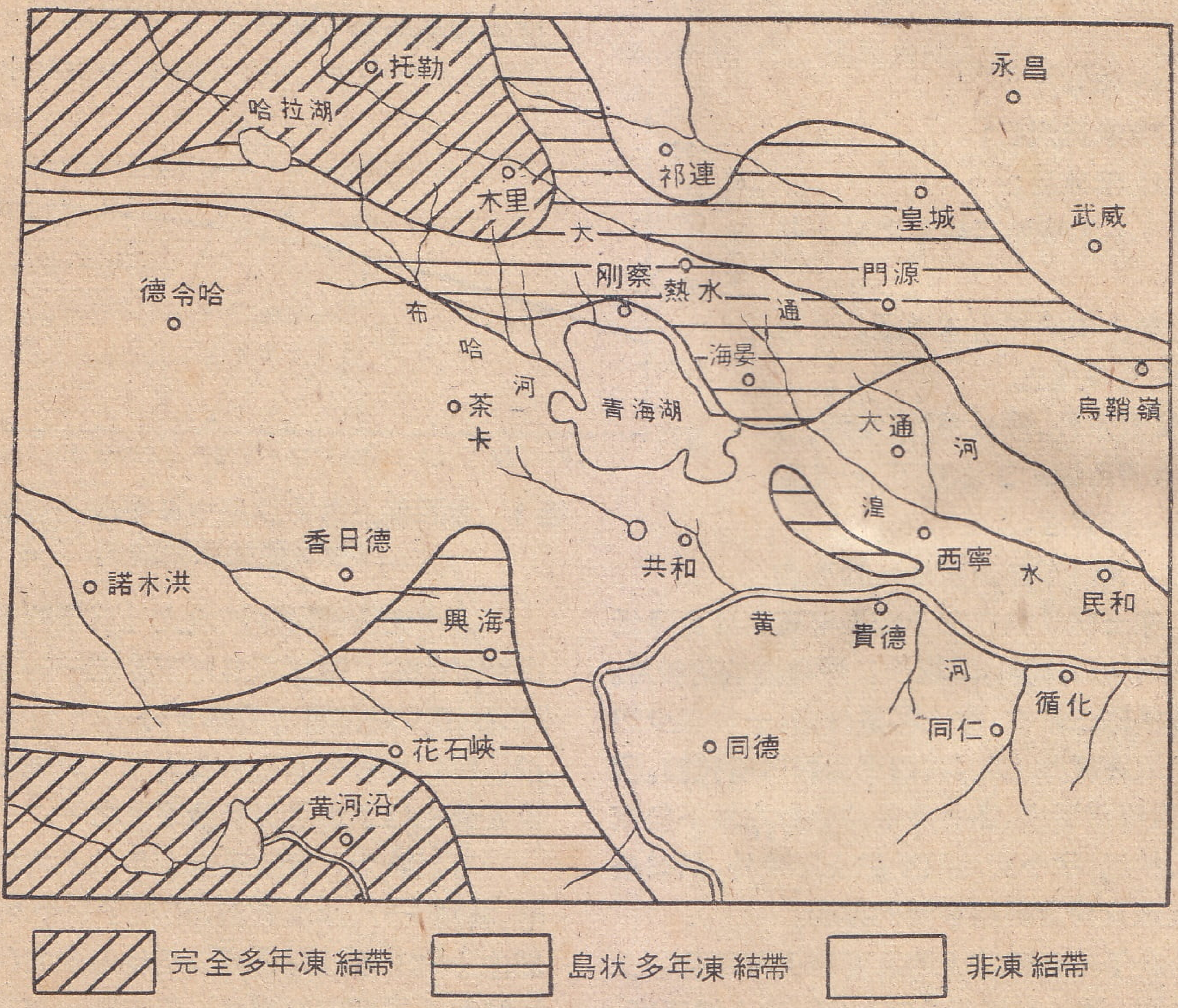


图 2　青藏高原东部多年冻土分布示意图（本图带有預測性）

方向变化快許多倍，每上升 1 公里溫度平均下降 6℃（青海东部为 5.7℃，参看图 1）。而溫帶与极地地区每隔緯度 10°，年平均溫度最大差数不超过 13℃，可見，如果在地表上沿子午綫方向向极地要使溫度变化等于每上升 1 公里溫度下降数值，則向北移动的距离应不少于 500 公里。因此，可以設想高山（山原）地帶多年冻土的分布将受气候垂直递率的制約。

根据上述多年冻土的形成条件，以及实际資料的归納，我們可以初步参照地势（海拔高程）和气候状况，在青海高原东部地区划分出两个山地多年冻土带，即（图 2）：

（1）島状多年冻結带；

（2）完全多年冻結带。

第一带主要分布于祁連山中东段的剛察、海晏、門

源以及昆仑山北緣兴海、花石峽一带。这个地带多年冻土多于阴坡呈島状分布，融区占絕对优势，占80%以上的地区。

在达坂山西段（海晏地区），北坡海拔3500米处，地表沼泽或山麓堆积即为冻土层所占据。最热的季节活动层超过3米，形成一片沼泽，地表下22米处尙未穿过多年冻土层。深部坑道中可見第三系砂岩裂隙中充塡冰块的現象。在海拔3600米左右的半阴坡（指局部可承受阳光的东向山坡），3月份于地表下3—5米开始发現变質片岩裂隙中全为冰块充塡。冻土层厚度不超过5—10米。阴坡多年冻土厚度一般为15—20米，某些日照时間特別少的沟谷內可达30—35米，而至达坂山北，向阳山坡则絕无冻土存在。

西宁盆地南面拉脊山区，气溫較高，因而多年冻土局限于山地海拔3700米以上的分水岭地带。1959年9月在湟源南哈拉庫图附近分水岭南坡冲沟中发現如下的剖面：

0—0.85米草皮；

0.85—1.75米泥炭层；

1.75—2.15米冰层；

2.15—> 3.0米冻結之黑色亚粘土与第三系。

湟中南拉脊山頂的紅山嘴地区，5月份于地表下，未发現冻土。

此外，于貴德尕訌，湟源沸海、塔湾，海晏納拉庄，兴海苦海煤矿于地表下1—2米均发現多年冻土的存在。

綜上所述，青海东部山原地区的島状多年冻結带，冻土明显的存在于地势增高而溫度降低到常年为負值的地区，同时，出現于日照微弱的阴坡地。

在島状多年冻土带內，冻土零星分布，一般很少超过几平方公里的連續冻土区，其四周为融区所包围。因此，从水文地質观点看来，島状多年冻結带內地下径流的分布、循环、排泄，除个别地段受冻土影响外，仍旧是受基岩风化裂隙或构造裂隙系統的控制。

高山完全多年冻結带冻土的发育情况与島状冻土带有明显的差别，这里融区很少或沒有，冻土的厚度、性状与岩石性質密切相关，在祁連山东段大通河上游木里盆地（海拔3500—4200米），于第四紀冰川堆积中，上部活动层最大厚度0.9米左右，0.9米以下完全冻結，其中常夹0.3—4.1米厚的透鏡状冰层。

第三系含盐质的紅色砂岩、粘土岩、砾岩分布地区是多年冻土最薄的地带，其厚度約25—30米，同时有局部融区存在。冻土层下水常在融区呈上升泉泄出地表。紅色岩系冻土层发育較薄，不仅是由于岩石本身富含盐质，而且也說明砾岩与砂岩导热率較高的特点。

构成盆地边緣低緩丘陵的侏罗紀煤系地层，根据較多的資料确定，冻土层的厚度达50—76米，上部活动层厚度阴坡为4.5米，向阳坡5.4米，融区仅在砂岩地区成島状分布。

多年冻土随着地势增高而增厚的規律在大通河中游刚察北的热水盆地最为明显，在海拔4050米地区冻土厚90米，3900米时厚57米，3700米半阴坡观測冻結层厚35—37米，阴坡35米尙未穿过（均系鉆探确定）冻結层。由此可求得該地区冻土厚度与海拔高度間的相关曲綫（图3）。

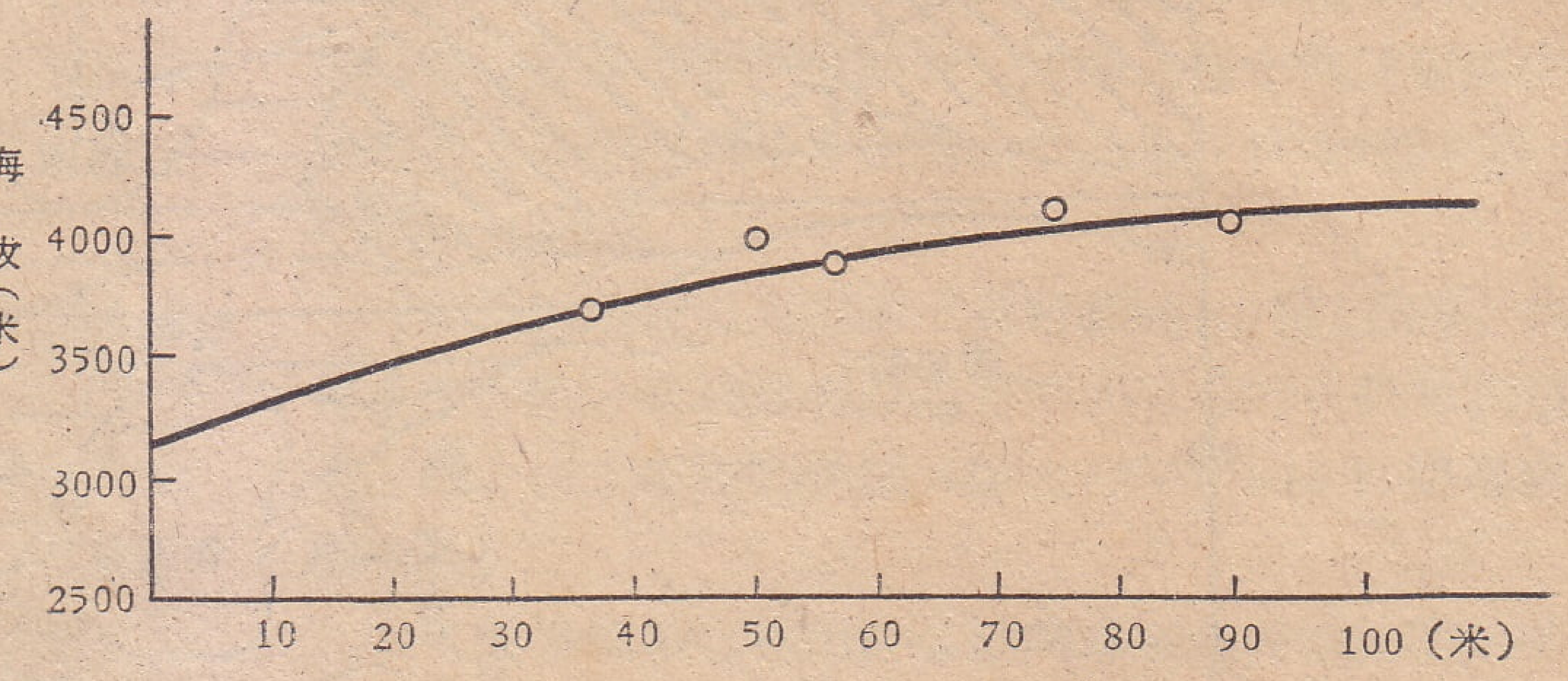


图3 大通河上游侏罗系中多年冻土层厚度与海拔高度关系曲綫图

高山完全冻結带的水文地質条件是为冻土賦存状况所制約的，这里深层地下径流——冻土层下水的补給、排泄与局部融区关系十分密切，許多冰川成因的湖泊，例如木里的草格木日湖湖下的融区即为該地带侏罗系冻土层下水主要补給来源之一。

可以認为，青藏高原多年冻土将随着晚近气候变暖、雪綫上升、冰川退縮，而处于一个消退过程中。固然冻土的消退过程也可以是輪迴式的（与气候冷暖、太阳幅射的周期变化有关），但无論如何第四紀最大冰期以来，冰川、冻土总的处于退縮、上升状态，仍是无可置疑的。

河北省里自沽洼的地貌特徵及其发育問題

刘遵海　袁淑兰　張文江

洼淀多、面积广，是河北平原的地貌特点之一；所以在发展国民經济的各項措施中，特别是农业生产和水利建設等事业，都需要考虑到洼淀的改造和利用問題。但是，能否順利的完成这一任务，对这些洼淀地貌进行广泛深入的調查研究，具有重大的意义。本文把里自沽洼的微地貌，根据 1961 年 6 月参加农垦局举办的荒地調查中所观察到的材料，提出一些初步的看法，希批評指正！

一、地貌特征及其类型

里自沽洼位于河北省宝坻县境，介于青龙湾河与潮白导流河之間，是一个标准的浅型洼地。它的面积約为 200 平方公里。海拔高度在 2.3—4.5 米之間，相对高度一般不超过 2 米。洼內的坡降，一般在 1/5000—1/8000 左右[1]，个别地区虽然稍大，但仍不超过1/1500。因此，坦蕩低平，緩慢傾斜，起伏微弱，是洼內的主要地貌特征。区內的地势，大致是南部和北部較高，中部偏东最低。由于所处的部位（燕山南麓冲积裙的前緣）和长期蓄水（1954—1960 年期間为水庫）的关系，地表沉积物，一般以粘土为主。雨后泥濘粘重，久旱易生龟裂，坚硬如石，因而当地人們称之为"漏风土或黑土漏风"。

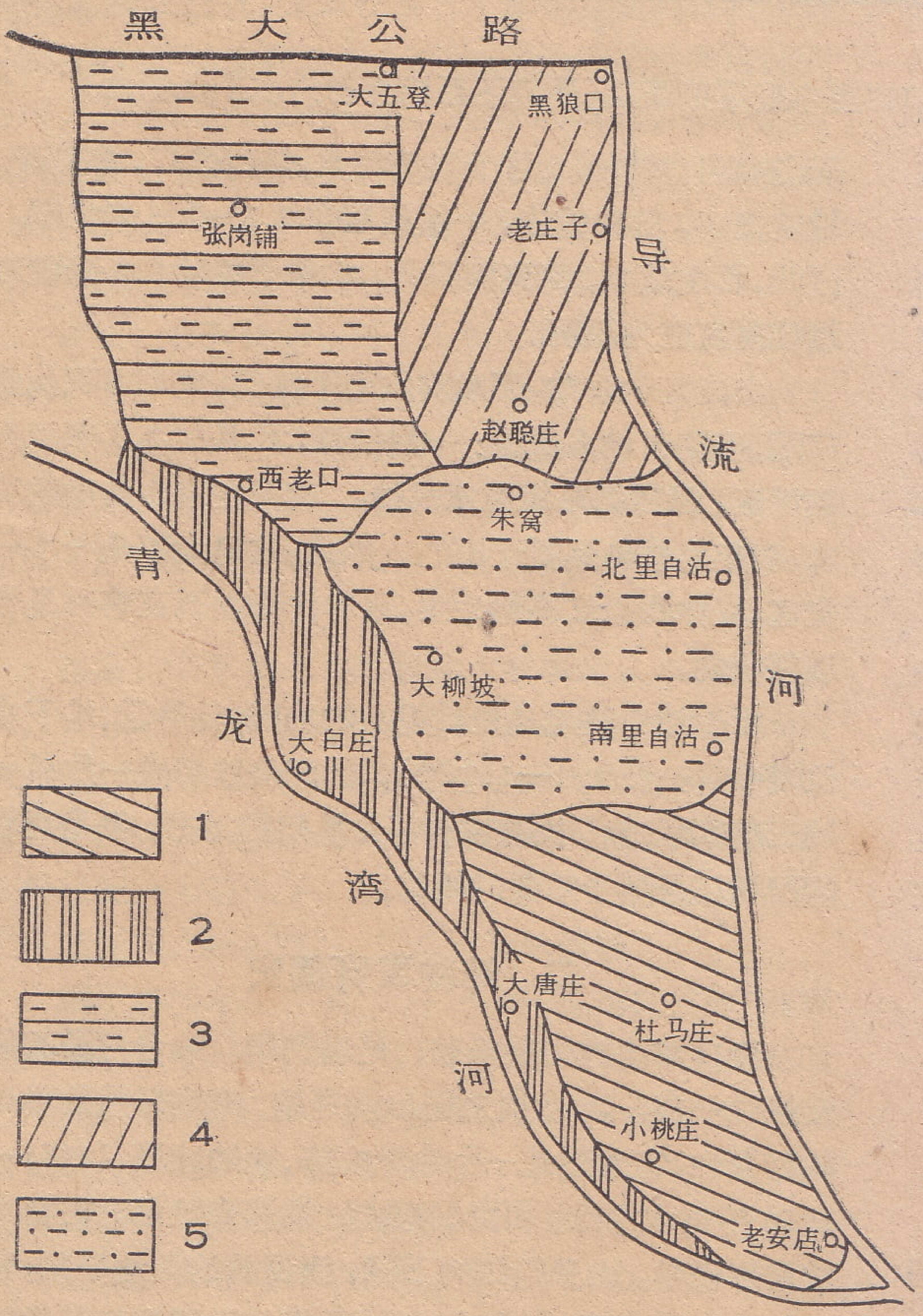


图 1　里自沽洼地貌类型示意图

1——南部层状平原；2——西南带状凹地和緩傾平原；3——西北淺型凹地平原；4——东北波状平原；5——中心洼地。

在这种广闊的浅洼型的平原上，地貌虽然是比較簡单，但由于它們的部位和成因的差异，所以在各地区之間，还是不尽相同的。它們可以分为以下几个类型：

（1）南部层状平原：位于洼地南部，大小张庄以南的平原上，多为大約东西向的縈崗和坳地貫穿着，形成一起一伏的高低相間的地貌。区内一般高程，介于 3—4.5 米之間，相对高程約在 0.5—1.5 米左右，坡降約为 1/1200—1/1500[2]。本区中部杜馬庄一带，高程在 4.5 米以上，成为本区的分水岭。这里虽然具有自流灌溉的条件，但因地势較高，引水比較困难。

由于地下水位的关系，低地的利用率，不但比高地大，而且单位面积产量也較高一些。目前高地上的芦草荒地，也比較多。这里在不蓄水和正常的情况下，是雨过水消，洪瀝災害較小，对作物不会造成威胁。

（2）西南带状凹地和緩傾平原：从西老口附近起，东南至小桃庄西南一带止，在青龙湾河的堤外，分布着不等寬度的凹地和緩平原。区內高程在 2.8—3 米之間，坡降約在 1/1500—1/2000 之間；不但适宜机耕与自流灌溉，而且还有可能从北部引水。目前区內一般都已墾殖，成为小麦、高粱的种植地。

1）根据宝坻县水利局的資料。
2）調查时的实测資料。

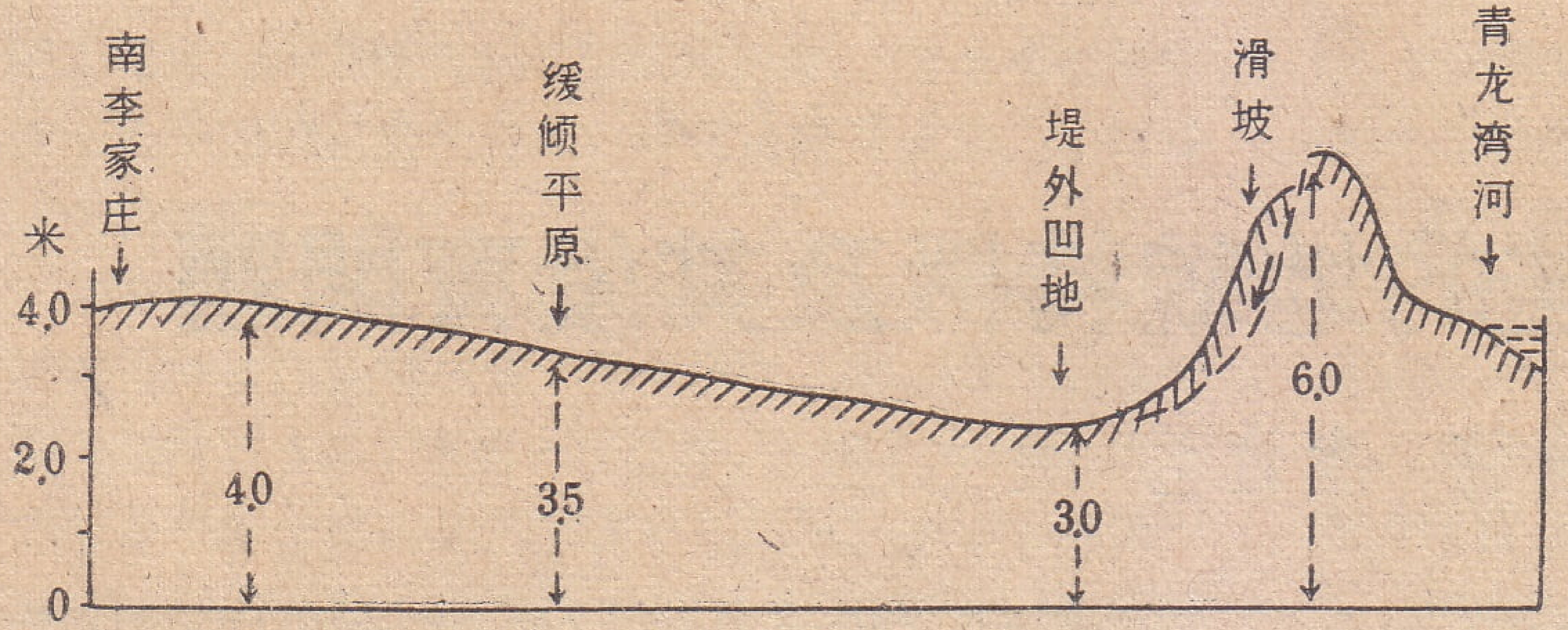


图 2　堤外凹地与緩傾平原示意图

青龙湾河堤外的瀝水洪流，虽然来势很猛，但由于渲洩較快，为时不长，对作物危害不大。

(3) 西北浅型凹地平原：由西老口向北，直到大五登村的广大地区內，零星分布着大小不等的浅碟状凹地，特别是四里港、张崗鋪、孙家庄以西的地区，这种碟状凹地的分布，旣明显又广泛。它們的地貌特点，是面积大，坡度小，底部平坦，成为区內局部瀝水汇聚的場所。洩水困难，容易发生漬涝威胁。因此，除张崗鋪西北的西大洼，已被垦殖成为麦田以外，其余大都是沒有垦殖的芦葦荒地。

这里的高程，一般是从 2.7—4 米左右，相对高度由 0.2—0.5 米，坡降在 1/1500—1/2000 之間，可以順利进行机耕。并且还具有地面自然坡度和潮白新河(位于本区北面附近)引水的两个优越条件，灌漑便利。荒地面积大，浅碟状洼地底部的漬涝情况，不很严重，一般潴水深度，不超过 20 厘米；且涝期不长，对耐涝作物危害不大，还有条件发展水稻。

(4) 东北波状平原：在赵聪庄和黑狼口之間的平原上，虽然沒有凹地和隴崗的存在，但由于在放淤期間，这里适当进水之冲，泥淤水蕩，以致形成微有起伏的波状式平原。区內由北向南微有傾斜，高程約在 3—3.5 米之間，坡度极小，便于机耕。除黑狼口和老庄子两处进水口的附近，当年进水时所造成的水下三角洲，由粉砂、細砂組成的小型隴丘以外，其余地区，虽然稍有波状的起伏，但順势洩水，还是比較便利，基本上可以免受瀝涝的威胁。

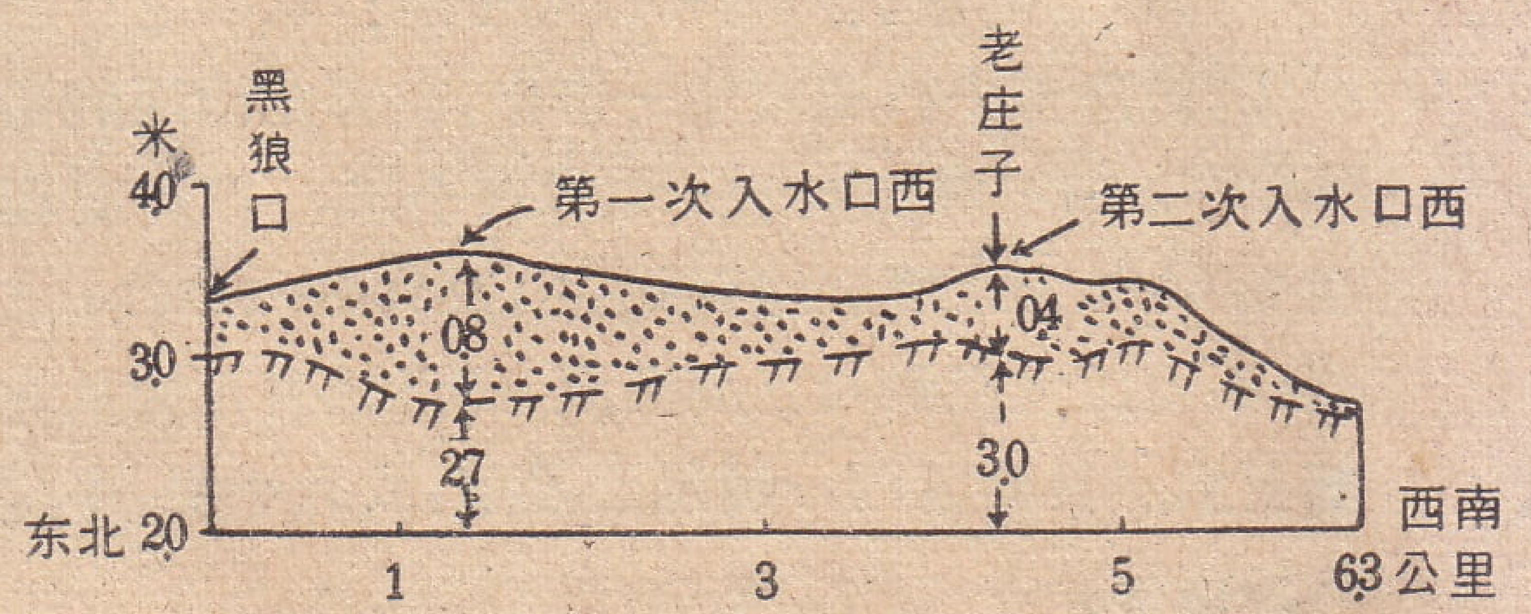


图 3　黑狼口老庄子两进水口附近水下沉积物剖面示意图

区內全部土地已被辟为耕地，作物以小麦、高粱、玉米为主。这里从北面的中登渠或东面的导流河引水灌漑，极为便利。

(5) 中心洼地：中心洼地介于南北里自沽村、朱窩村和大小柳坡村之間；不但是区內的最低点，而且还是瀝洪水的汇集地区，因而形成了著名的里自沽洼。这个洼的特点，是范围广，底部平，坡度极小，地势低洼，一般高程在 2.3—2.8 米之間。因此，蓄水量小，淹沒面积大，水深不超过 0.5 米就可以使全区变为瀰蕩。

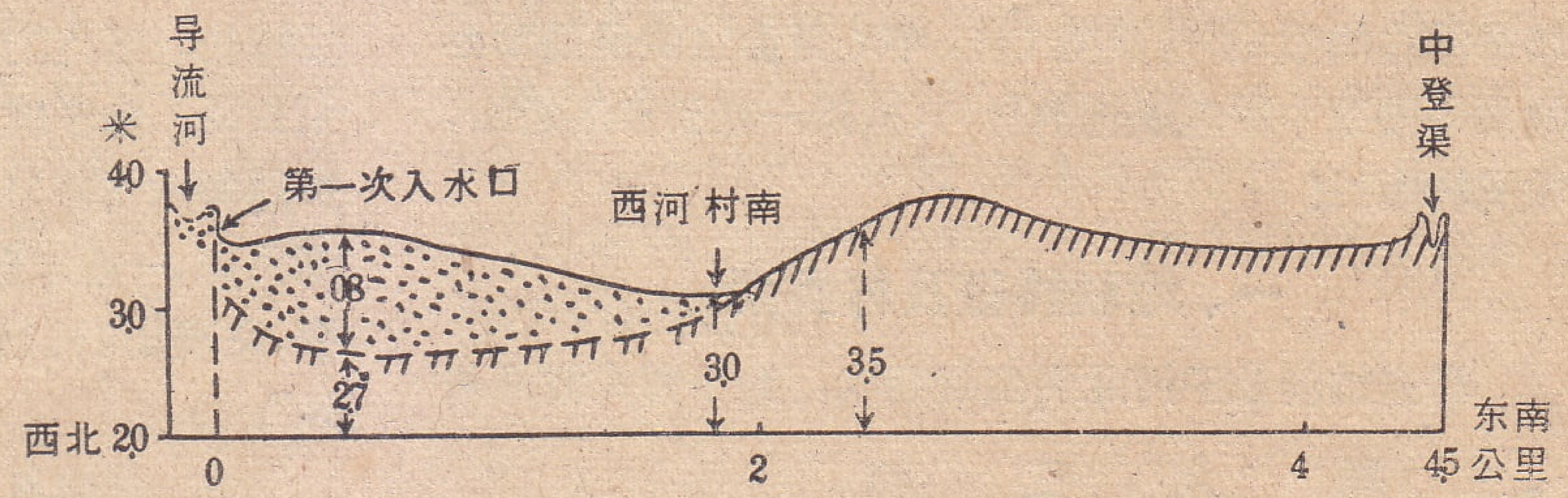


图 4　黑狼口至中登渠剖面图(导流河至西河村为水下沉积物)

每当夏秋季节，瀝水洪水汇于洼內，淹地面积虽然广闊，但据当地人民談：一般年景，凡是在 2.5 米以上的地区，秋后都可以脫水成陸。就是在中心洼地的积水，明年春季也是要干涸的。因此，这里大都是一水一麦区，夏作物以紅高粱为主，早春作物如豌豆等也是可以保收的。

由于这个洼地是最后脫水的地区，地势低、地下水位較高(一般为 1—1.2 米)，因而全洼形成一片单一的三稜草荒地。虽然也有部分垦殖的地方，但是荒地的面积还是居于重要的地位。

二、地貌发育簡史

里自沽洼的构造基础，是属于华北陆台河淮凹陷北緣的一部分。从第三紀后期开始，直到目前的漫长的时期中，它大致是一个由海成陆、由陆成湖(1954—1960 年蓄水水庫)和由湖再成陆的演变过程。在喜馬拉雅运动中，由于强烈的下降，使目前的河北平原，都沉降在海面之下，形成当时的"北京湾"，把海岸綫推进到燕山、太行山山麓地带。嗣后，由于在第四紀时期，本区接受燕山南麓的白水和潮水(古鮑邱水)的大量淤

积，遂使本区有逐漸退海的趋势[1]。因此这里是一个退海地区，已經成为大家所公認的事实。究竟本区在什么时候才脫海成陆的問題，还是值得进一步研究的。

关于这个問題，虽然国內外学者曾发表过許多論文，但是到目前为止，还沒有一个公認的定論。克雷陀普認为四米等高綫以下的地区，其形成历史无論如何不会超过二千五百年（即春秋战国时代）[2]。丁驌認为二千一百多年（約在西汉初年）以前，海岸綫在宝坻城附近。而侯仁之根据在宁河鎮附近发現的先秦遺址，推断当时的海岸綫，应在宁河鎮南郊一带[3]。如果按克、丁两文的推断綫，当时的海岸綫，大致在宝坻城附近，那么目前的里自沽洼，在西汉初年显然还处于海中。如果按侯仁之的宁河綫，那么里自沽洼的成陆时期，最迟不会晚于战国时代。位于宝坻城与宁河鎮的中間地带，究竟成陆于何时，三文的論断出入很大。

根据宝坻县志的記載，在秦汉时代，县境的南部正是著名的"雍奴藪"的所在地。这对研究本区成陆时代的問題，提供了可靠的綫索，即宝坻城和宁河鎮之間的地带，在秦汉时代，显然已进入了非海非陆的沼泽泻湖阶段，成为海陆过渡地带。因此，四米等高綫是泻湖的內岸，宁河綫是泻湖的外岸。在两条岸綫的中間地带，实际上是一个咸淡两水、交相激蕩的泻湖区。关于这一点，目前黃庄洼和七里海的存在，可資佐証；因为它們是泻湖的遺迹湖，已經成为公認的事实了。

其后，在曹操东征时（公元 110 年），为了得到战时的补給綫，乃引潮白水为水源，修建了泉州渠。由于潮白水的改道，汇入雍奴藪的水源减少[4]，使藪內地势之高者，分别脫水成陆。因而在原来雍奴藪的基础上，形成了許多洼淀，如黃庄洼、里自沽洼和大黃鋪洼等是。

再后，到元代忽必烈建都大都城时，为了发展漕运，乃引潮白水做为北运河的水源，使流向东南的潮白水，改道南流；因而里自沽等洼淀脫水而为碟状洼地。当时区內除少数低洼部分，仍为沮洳地外，其余部分，多半已經成为陆地了。及至明代嘉靖年間，这里已經因垦殖而建立起村落[5]，粗具今天的規模了。

到了清代雍正年間，由于青龙湾減河的修建（清雍正八年）[6]，使三（河）香（河）宝（坻）地区，原来汇归南方諸洼淀（如游香淀、东淀、大黃鋪洼等）的瀝水，因受青龙湾河堤的阻挡，折而东南流，沿綉針河（当时頗具規模，現已淤塞）經里自沽洼，汇入黃庄洼[7]。水源既然增加，瀦水和加积作用，也必然会因之加强。至于历次青龙湾河的潰决大溜，更是塑造本区（特别是南部）地貌的主要营力。在上述营力的共同作用下，目前区內的各种地貌类型，已基本上发育完成了。

最后，由于潮白新河和导流河的开挖（1950 年开挖的），特别是导流河的开挖，不但使里（自沽）黃（庄）两洼分离，同时也給放淤蓄水，变里自沽洼为水庫，創造了条件。在蓄水放淤期間（1954—1960 年），由于庫水底浪和拍岸浪的冲刷，高处侵蝕，低地淤积，在过去的基础上，对本区又进行了一次显著的均夷作用。

三、地貌条件与土地利用的关系

本区的地貌条件，对农业生产虽然有許多优越的地方，但也还存在着一些不利的地方。因此，区內的土地利用与地貌条件的依存关系，还是非常重要的。

首先是在这种地平土厚、一望无际的冲积平原上，不但是垦殖指数高与适合大面积的机耕，而且对农田水利的建設，也是非常有利的。由于区內的土地辽闊与坡度較小（1/1500—1/8000），宜于进行大面积的机耕。据研究：耕地面积在 1500 亩以上，坡度在 8° 以下的地区，是进行机耕的理想場所。区內村落与村落之間，多为长达 3—5 公里的坦蕩平原，其間不但沒有較大的起伏和障碍物，而且坡度都在 1° 以下，便于拖拉机行駛。并且在提高机械的功率和減低耗油量等方面，也起着良好作用。

另外，在河网化开挖的工程量与渠系布置等方面，由于地平土厚，开挖方便，而且还可以利用自然坡度，进行自流灌溉。就減少許多不必要的水利工程措施。

但是，由于地貌的局部差异与較大的植被盖度，以及坡度极小的影响下，提高了地面糙率，增强了滞洪作用，減小了径流系数，延长了瀝洪的持續时間，以致排水困难，容易引起漬澇。另外，由于平原上的起伏微小，进行灌溉时，很容易发生低澇高碱与費水的現象；因而就必須很好的平整土地与控制灌溉定額。

至于坡度小，蓄水少，淹地广的平浅洼地，蓄水特别困难。如果洼內积水以后，它們的沿岸地带，很容易引起浸托，发生次生盐漬化，危害作物的生长。这种情况，在渠道的两侧也可以出現。因此，控制地下水位，使它处于临界深度以下，是区內防止盐漬化过程的重要措施。

---

1) 見"宝坻县志"和該县水利局："宝坻县稻作小史"一文。
2) 克雷陀普：华北平原的生成。中国地质学会会志，27 卷。
3) 侯仁之：历史时期渤海湾西部海岸綫的变迁。地理学資料，1 期，1957。
4) 宝坻县水利局：宝坻县稻作小史。
5) 見"宝坻县志"和訪問当地人民的传說材料。
6) 同上。
7) 見宝坻县水利局：水利規划图和全县水系图。

大耗电工业的合理布局问题

江　英

在社会主义經济建設的发展过程中，电力对于工业的布局有十分重大的影响。因为任何現代化工业都离不开电力，电力作为各工业部門廉价而方便的动力和热力来源，越来越显出它的特殊的重要性。其中电力工业与大耗电工业之間的关系更为密切，本文仅对我国大耗电工业的合理布局、大耗电工业与电力工业的关系等問題进行初步探討。

一、

我們对工业的分类一般是按工业性質划分的，如冶金工业、煤炭工业、石油工业、化学工业、建筑材料工业等等。但是，当我們研究电力工业和其他工业的生产布局和相互关系时，我們往往根据各种工业工艺过程用电和用热的指标进行另外一种分类，即把现代化工业划分为大耗电工业和一般耗电工业。显然，它們不是独立的工业部門，不能与冶金工业、化学工业等并列；而是一种不同于按工业性質区分的另一种分类方法。

大耗电工业是指生产过程中消耗大量电能而热能消耗量少的工业，这种工业大都采用电炉冶炼或电解过程来制造产品，并且大都属于黑色金属和有色金属的冶炼工业和化学工业中的基本原料工业等重工业部門，原子能工业也属于大耗电工业；这些工业一般每吨产品的电能消耗量从4度左右到几万度之間。

附表：主要大耗电工业每吨产品的耗电量

工业部門	产品名称	每吨产品的耗电量(度/吨)	备　注
黑色冶金工业	电炉鋼	800—1,000	
	鉄合金	2000—12,000	电炉矽鉄、鎢鉄、釩鉄、矽錳合金和碳素錳鉄、碳素鉻鉄等
	矽鋁合金	13,000	
有色冶金工业	鋁	18,000—20,000	
	鋁加工	4,000	
	鎂	22,000—23,000	电解法或热法
	鈦	45,000	海綿鈦
	銅	14,000	全部电气化生产
	錫	13,000	全部电气化生产
	錳	15,000	
	鉛	2,500	电解法生产
	鋅	4,500	电解法生产
	石墨化制品	8,300	
化学工业	电石	3,000	
	烧碱	3,500	电解法
	重过磷酸鈣	2,500	电炉法
	鈣鎂磷肥	1,000	电炉法
	磷	15,000—18,000	电炉法昇华制磷
	合成氨	12,000—14,000	水电解法

一般耗电工业是指生产过程中耗电量比较小的工业，其中有許多消耗热量較多，一般按其耗热情况的不同又可以分成三类：

一类是在高温生产过程中大量消耗热能（燃料、瓦斯）的工业，这类工业的特点是能形成二次动力資源，属于这类企业的有平炉炼鋼、火法炼銅、金属軋制、鑄

造、水泥、玻璃等工业。第二类是在低溫生产过程中大量消耗热能（蒸汽或热水）的工业，属于这类工业的有紡織、人造纖維、肥皂、火柴、制糖、造紙等輕工业部門。第三类是在生产过程中不消耗或只消耗少量热能的工业，如煤炭、黑色和有色金属采掘和某些机械工业等。这些工业的共同特点是每吨产品的电能消耗量低，仅几度到几百度之間。

随着生产技术的进步，大量廉价电力的开发和利用，特别是大量而廉价的巨型水力发电站的开发，有可能使某些一般耗电工业，改变为耗电多的工业。如将普通高炉炼鉄和平炉炼鋼改变为电高炉炼鉄和电炉炼鋼，甚至于可以采用电炉将矿石一次炼成优質鋼等。在磷肥工业中，可以将硫酸法重过磷酸鈣改变为电炉升华制成黃磷，然后再制造重过磷酸鈣的办法，这样不仅可以节省硫酸的消耗量，在磷矿石产地制成黃磷，将黃磷运往消費地区再加工成磷肥，以节省运輸量。在氮肥工业中，可以将用煤、焦、石油制合成氨的方法改变为用水电解制氫，与空气中分餾出来的氮气化合制造合成氨，用廉价的水电代替宝貴的煤、焦、石油显然是有利的，象日本就有很多水电解制合成氨的工厂。

二、

大耗电工业的发生和发展是近几十年来的事，是现代电气化事业发展和科学技术发展相結合的产物。因此，大耗电工业的发展不仅是一个国家电气化的重要标志，也是现代化国防、现代化技术水平的重要标志。

大耗电工业的产品由于具有良好的性能，所以在国防工业和国民經济各部門中应用越来越广泛。在黑色冶金工业中，由普通碳素鋼过渡到优質合金鋼是現代鋼鉄工业的重要特色，而黑色冶金工业中的大耗电工业——电炉鉄合金和电炉鋼是优質合金鋼的灵魂。有色冶金工业中的鋁、鎂、鈦等輕金属的冶炼都属大耗电工业，是現代化工业和現代化国防所不可缺少的，如鋁及其合金具有質輕、导电的特性，是飞机制造工业和电力工业所不可缺少的原料，而且将有逐渐代替銅的趋势。鎂燃烧时发生强烈的光綫，是制造照明弹、信号弹所必需的战略物資，在生产鈦、鈾时可作还原剂，鎂和其他金属制成的合金具有比重小、硬度大的特性，故常用于航空工业和机器零件制造；鈦对于航空工业和机器制造工业亦具有很大意义。化学工业中，有机合成工业重要原料之一电石，必須用电炉进行生产。基本化学工业中的烧碱，和化学肥料中水电解法制合成氨、磷肥中电法生产重过磷酸鈣和鈣鎂磷肥，都是大耗电工业；如以电石为原料可以生产化学肥料（石灰氮肥）、化学纖維（維尼隆，人造羊毛）以及合成橡胶（氯丁橡胶）等多种产品，这些产品对发展我国农业和解决六亿人民的吃飯、穿衣問題都有重要的意义。

三、

大耗电工业合理布局的研究是一个极其复杂的問題。首先应該明确大耗电工业的种类、产品特性及其在經济建設中的作用，根据国民經济的需要与可能，来研究大耗电工业原料、燃料动力資源的分布，生产方法与工艺特征，研究自然-技术-經济因素对其布局的影响和大耗电工业布局的特征，从而探明大耗电工业布局的一般規律，反过来指导它的布局实践；其次还要研究大耗电工业企业的具体布局对厂址选择的各項要求，大耗电工业与其有关的附属工业企业、輔助性企业的相互关系，以及其他各种因素等等。大耗电工业往往是全国性的工业企业，是决定企业所在地区的主导工业之一，所以要在地区規划的基础上进行大耗电工业布局，以便能正确处理該部門与其他国民經济的相互关系。总之，大耗电工业布局不能单純从某一因素出发，必須根据国民經济的需要与可能、資源条件与特点和技术水平来綜合研究。

虽然大耗电工业的布局需要考虑很多因素，但由于大耗电工业不同于一般耗电工业，因为它的耗电量大，热能、劳动力、原材料和燃料的消耗量都比較小；和一般耗电工业比較，消耗单位电能的产品数量也很小，就是說这种工业企业的运輸量不大，职工人数不多，即使由于靠近电源需要增加运輸里程和建設职工福利設施，对于企业的投資和成本影响也不很大。特别是某些工业部門，如鉄合金厂，由于鉄合金的种类繁多，原料大都分散在全国各地，有的品种尙需进口，因此要接近原料基地有一定困难，工厂設置在那里总有相当数量的原料要从外地运去；又如水电解法合成氨厂，主要原材料是水、空气和电力，如果将它設在巨型水力发电站附近，那么就不需要从外地运入原料，只要将合成氨运往消費地区就可以了；因此这种厂靠近水力发电站就是靠近最好的原料基地。綜上所述，除了国民經济的需要外，对于大耗电工业布局来說，起决定性作用的是靠近成本低廉的电源，特别是靠近巨型水力发电站，这是世界各国大耗电工业发展的共同趋势。

所謂成本低廉的电源是指燃烧劣質煤的火力发电厂和大中型水力发电站。为什么大耗电工业必須靠近成本低廉的电源呢？

1. 可以促进成本低廉的动力資源迅速开发利用。我国动力資源的分布不是很均衡的，煤炭主要分布在华北、西北和东北；劣質煤主要也分布在这些地区；而

水力資源多半分布在西南和中南地区。

由于电力工业的特点是产品不能儲存，因此必須有相应的用戶才能开发利用廉价的劣質煤和水力等动力資源。如果把大耗电工业有意識的設置在具有廉价电力的地区，共同进行規划、設計、施工、运行，对于某些企业甚至可以考慮大耗电工业与廉价电力工业的联合企业，这样不仅可以协調大耗电工业与电源开发利用的关系，同时可以促进大耗电工业和电力工业的发展。目前，我国有些企业有自备的火力发电厂、热电厂，我們不妨来提倡大耗电工业配备自备的水力发电站；現在有些专家就建議考慮建設水电解合成氨-水电站联合企业。

在大耗电工业布局时如果不考慮电源的条件，那么就会增加电力工业的困难和許多物資的消耗。例如建設在电力和煤炭供应紧张的地区，势必增加对电力、煤炭和运輸的压力，推迟了廉价电源的开发利用。有时大耗电工业虽然也布局在水力发电站供电的电网內，但由于离水力发电站較远，需要架設长距离高压輸电綫。在这种情况下，不仅要增加輸变电設备的投資和材料消耗，电能的成本亦将提高，因此对整个国民經济发展是不利的。

特别是我国近几年来許多以农田水利为主的水利枢紐已基本建成，如果附近有明确的用戶，只要装上发电机，就可以发出大量廉价的电力。但往往由于这些水力枢紐远离我国現有的工业地区，目前尙无明确的用戶，因此未能开发利用，任凭已經被我們控制的水力白白浪費。如何根据这些水力发电站的特点，在其附近部署一些大耗电工业，特别是与支援农业有关的化学工业，来充分利用廉价的电能，是迫不及待的事。

根据党中央八屆十中全会所提出的“以农业为基础、以工业为主导的发展国民經济的总方針”，今后还将継續兴建一些以农田水利为主的水利枢紐，因此，积极利用这种水利枢紐的电力，充分发揮水利枢紐的效益，是正确处理工业和农业关系的一个重要方面。

2.节省輸变电等設备和电力損耗。 远距离高压送电技术的发生和发展使我們在部署工业企业时，可以不受或少受燃料动力資源分布的束縛和限制，但是应用任何新技术必須是技术上可能，經济上合理，对整个国民經济有利的情况下才能采用。对于大耗电工业，特别是单位产品耗电量在万度以上的大耗电工业来說，靠近电源可以显著地减少輸电綫的回路数，相应地减少了电力損耗，从而可以节省大量銅鋁、鋼鉄材料、动力和投資，因此大耗电工业应該靠近成本低廉的电源。

例如一座年产 6 万吨金属鋁的电解鋁厂，淨需容量十五万瓩，电量約十二亿度。如果将厂址設在离开电源四百公里处，就需要专門架設一条四百公里的 220 千伏的高压綫路，需要增加輸变电損失一万余瓩左右，电能約一亿度。这条高压輸电綫的投資相当于一座年产 3 万吨金属鋁的电解鋁厂的投資，利用輸变电过程中損失的电能，就可以多生产几千吨金属鋁。从这个例子中可以看到大耗电工业靠近电源的意义是十分重大的。如果我們将这种大耗电工业建設在距电源 1.5 公里范围內，还可以考慮采用发电机电压（10 千伏以上）供电，这样又能进一步节省升压和降压电力变压器以及变电损失。中小型电解鋁厂如果和发电厂建在一起，还可以采取在发电厂里直接装設直流发电机，这样不仅能节省变压設备，还可以节省鋁厂的整流車間，使鋁厂的投資再降低三分之一左右。这一切都說明大耗电工业靠近电源十分必要。同时把大耗电工业布置在大水电站附近，能够使用电量迅速上涨，加速水电站的装机进度，更快的发揮水力枢紐投資效果。

3.可以降低电力和工业产品成本。 为国家积累更多的資金。由于大耗电工业靠近电源能减少电力工业的发送变电設备和工业企业的用电設备，从而可以节省折旧和維护运行費用，降低工业产品和电力的成本。如果对靠近电源的大耗电工业的用电价格給予优待[1]，則对降低大耗电工业产品的成本非常显著。因为大耗电工业每吨产品的耗电量很多，产品成本中电費占的比重很大，一般在 25—40%，有的甚至达 50%，若电价降低一半，产品成本就可以降低 10—25%。电費的节約在成本中的絕对数字也很大，例如，生产海綿鈦的电价每度降低一分，則每吨鈦的生产成本就可降低 450 元。即使对靠近廉价电源的大耗电工业不給予优待，虽然靠近电源的优越性在大耗电工业的产品成本中反映不出来，但是在电力工业的收入中总是可以反映出来的。不論采取哪一种方式来反映，大耗电工业靠近电源对国民經济总是有利的。

4.可以充分利用电厂建設过程中的設备和条件。 大型水力和火力发电站建設时，为了运輸建筑材料、发电設备，火力发电厂还为了运行后运輸煤炭的需要，都要修建鉄路专用綫，如果大耗电工业建在电站附近，就可以充分利用鉄路专用綫。此外，大型水力发电站建設时都有許多附属設施、房屋和福利設施，电站建成后可以移交給大耗电工业企业的职工使用，从而为国家节約投資和材料。

5.可以最合理、最充分地利用水力发电站的季节

1）指用电价格适当降低，苏联和一些資本主义国家采取的特約电价就是这种情况。

性电能。 所謂水力发电站的季节性电能，是指水电站在洪水期間水庫所不能調节的电能。这种电能由于未經調节，随河流水量大小而变化，一般在年內和多年之間有較大变化，一般年份季节性电能出現在夏秋季节，每年約可持續供电4至6个月。一般季节性电能可以用輸电綫送入电力系統，用来替代火力发电厂的煤耗（即水力发电站发出季节性电能时，相应的减少火力发电厂的发电量，以节約煤炭消耗），或者与具有大水庫的水电站联合运行，进行补償調节（同火力发电厂一样，停止具有大水庫的水电站一部分机組的运行，将来水蓄在水庫里，备枯水季节应用），有些国家則将水电站季节性电能直接供用戶使用。如日本的水电解法制合成氨工业和电石工业的許多电炉是利用季节性电能的，所以日本电石工业的設备能力和实际产量相差很大，一般設备的年利用率仅40～60%，例如1957年电石的設备能力为159万吨，生产量为83万吨；石灰氮肥（用电石制造的氮肥，又名碳氮化鈣）制造能力为67万吨，生产量为40万吨。

季节性电能相当于煤炭中的劣质煤一样，远距离輸送季节性电能是不經济的，将大耗电工业修建在发出季节性电能的水力发电站附近，利用季节性电能进行生产是最經济、最合理的办法。因为这种利用方式可以节省輸变电設备（另两种利用方式都要修輸电綫），可以使电力工业发出最多的电能，提高发电設备利用率，同时使大耗电工业获得大量廉价的电力。此外，还可以促进調节性能差的水力发电站的开发利用。

四、

目前大耗电工业布局上已經注意靠近电源，但是对于靠近成本低廉的电源和某些大耗电企业的布局上尙存在爭論，这里就最主要的几个問題，作者提出一些不成熟的看法。

1.关于靠近成本低廉的电源的理解問題。 工业部門在进行大耗电工业布局时，往往单純从本部門的投資和成本最低的观点出发，缺乏全面的、綜合性的分析，把大耗电工业靠近成本低廉的电源仅理解为靠近电价低廉的电源，因而导致大耗电工业布局不合理的现象。

由于我国目前全国各地电价的高低是根据一定历史条件和目前电源情况决定的，有些地区目前电价比較低，但是远景电源开发的条件并不好；而另一些地区，由于过去电力工业基础薄弱，目前电价較高，但是它拥有丰富的动力資源，目前正在建設或者已經建成了一些低廉的电源，但是电价还沒有作合理調整。在这种情况下，如果单純从目前电价来考虑大耗电工业的布局，必然会选择前者，放弃后者，相反进行全面的、綜合性的分析，必然会发現后者才是理想的电源。

由于我国現行的电价制度基本上是系統統一电价制（凡是一个电力系統內，电价是相同的），单純从現行电价来考虑大耗电工业的布局，則工业部門必然根据其他条件，如原料供应、接近消費地区等条件来选择厂址，而不可能眞正靠近成本低廉的电源。因此，在大耗电工业的厂址选择比較中，应进一步明确靠近成本低廉的电源。

2.如何根据电源的性質来布局大耗电工业的問題。 由于专业部門对水力发电站的性質不够了解，不加分析地在水力发电站附近設置大耗电工业。由于我国許多水力发电站按担負系統尖峯負荷設計装机容量，并且一般都有备用容量，这就是說，許多水电站的装机容量并不是全部容量都可以在全年內不間断地发电的，而大耗电工业則要求全年均衡的供电，因此，有时按照水力发电站的装机容量确定在其附近兴建的大耗电工业企业的規模，显然是不合理的。

为了避免上述不合理的情况，最好在大耗电工业布局时，对水电电源作比較深入的了解和分析，根据水力发电站实际可能供給的均衡发电容量来确定大耗电工业的建厂規模。对于只担負系統尖峯負荷，一天里只在系統負荷高峯时，发几个小时电的水力发电站附近就不应該設置大耗电工业企业。

3.关于近期与远景的結合問題。 有些工业部門急于建設大耗电工业企业，看到哪里电源有富裕就将企业部署在哪里，从当前来說，利用了富裕电力，发展了生产，暫时是合理的。但是这种暫时有富裕电力的地区，有时并不是动力資源条件好的地区，因此，从长远来看，不仅会限制大耗电工业企业的发展，还会影响該地区其他生产事业的发展。

同样，一个大耗电工业企业初期建設时，規模比較小，由一个电厂供电，設置在这个电厂附近，可以完滿地解决用电要求。当这个企业継續发展时，电力需要大大增加，这座电厂就不能满足需要了，这时就需要两个甚至更多的电厂来供电，把这个企业設置在某个电厂附近就不一定合适了。

这些情况說明，靠近电源不能光从眼前的条件来考虑，还应該具有发展观点，考虑到远景发展，使远近結合起来，电力工业和大耗电工业共同規划，根据生产合理布局的原則，来合理的选择厂址。

4.将水力发电站的季节性电能直接供給大耗电工业利用的問題。 前面已經談到季节性电能最合理的利用方式是直接供附近的大耗电工业利用，但是我国

現在还沒有采取这种利用方式。目前我国大部分水力发电站的季节性电能都是用来代替火力发电厂的煤耗，有的甚至还沒有利用，任发电机閑置，让大量可以发电的水白白流掉，这种情况应該很快改善，尽快在具有季节性电能的水力发电站附近相应地配置季节性生产的大耗电工业。

綜上所述，在思想上应該明确合理布局大耗电工业，就应該尽可能将大耗电工业設置在成本低廉的电源附近；如果在电价政策上，能够区别对待，如对靠近成本低廉电源附近的大耗电工业采取較低的特約优待电价，对利用季节性电能的用戶規定特別低廉的电价，也是必要的。因为它具有促进大耗电工业靠近成本低廉电源的作用，应該提倡試行。

此外，对于大耗电工业靠近成本低廉的电源也不能完全理解为廉价电源可以不顧大耗电工业的条件擅自选择开发地点，然后让大耗电工业来利用。实际上我国的水力資源非常丰富，我国拥有許許多多优良的水力地址，因此，只要加强規划，加强大耗电工业和电力工业規划中的配合协作，可以在許多优越、廉价的水力地址中，选择几个比較合乎大耗电工业理想的水力地址进行开发利用。例如，可以在磷矿、鋁矿等大耗电工业的主要原材料基地附近，选择优越的水力地址进行开发；这样既达到了大耗电工业接近成本低廉的电源，又开发利用了廉价的动力資源。当然以农田水利为主的綜合利用水力枢紐不能这样来选择，但这仅仅是成本低廉电源的一个組成部分。

五、

总之，大耗电工业与电力工业的关系极为密切，从国民經济整体利益出发，大耗电工业应尽可能靠近成本低廉、燃料动力資源丰富的电源，从而节約电力工业部門和大耗电工业部門的設备、材料、投資和运行費用，促进廉价电力的开发，降低产品成本，为国家积累更多的資金。

为了保証大耗电工业和电力工业的合理布局，大耗电工业和电力工业之間最好能共同配合进行长远和近期的規划，以便合理地确定大耗电工业和电力工业的布局。在大耗电工业厂址选择的經济比較中，应以供电成本（指发电成本和輸电成本之和）作为比較的基础。

古地理学

Г. И. 拉祖科夫

古地理学（出自希腊文 Palaiós——古老的和地理学两詞）是研究过去地质时期存在于地球表面上的自然地理条件（海陆分布、大陆和海洋盆地底部地形、气候、生物地理区特点等）及其在地球历史中有规律变化的科学。古地理再造的基础是岩石和包含在其中的大化石和微观的有机殘体的詳細研究。例如，查明海相和陆相沉积物的空間相互关系，便能追溯过去海陆的分布、海岸地带的位置。海洋有机殘体以及沉积物的化学組成可以提供海水盐分和水溫的概念。根据陆相沉积物的特点和厚度可以追溯陆地地形。冰川沉积物的存在証明有过严酷的气候条件，而其分布的面积則可判断冰川作用的規模；按巨礫的組成可确定冰川作用的中心和冰川运动的途径。盐矿床的形成，表明在其堆积时期有过干热的气候，古风化壳的留存，可以証明有溫湿的气候和均夷地形。通过对冲积物和湖积物埋藏条件、組成特点和空間规律的研究，可追溯古河川和湖网的分布。古地理图是古地理研究的最后总結，它是这一或那一地质时期自然地理資料的綜合。在古地理图上表示自然地理、生物地理和气候特征的資料。

古地理学除解决許多重大理論問題外，还負有重要的实踐任务：帮助查明与沉积岩有关的許多有用矿床（鉄矿、錳矿、鋁矿、石油和煤等）。

由于古地理学所面临的任务的复杂性和多样性，古地理学既要利用地質科学（岩石学、相学、地层学等）的資料，也要利用自然地理科学（气候学、地貌学、生物地理学等）的資料。因而，古地理学本身是处于地質学与自然地理学之間的边緣学科。一些研究者把古地理学列入地質科学中（Н. М. 斯特拉霍夫，Л. Б. 鲁欣等），另一些則把它列入地理科学中（К. К. 馬尔科夫等）。

（陈传康、朱德祥节譯自苏联“簡明地理百科全书”，第3卷200頁）

冰緣地貌学——介紹地貌学的一个分支

丁錫祉　蕭榮寰*

“冰緣”（Periglacial，перигляциал）这一术語是1909年由波兰学者洛辛斯基提出的。其原意是指第四紀大陆冰川的边緣具有特殊气候条件的区域，或者虽然不在冰川的边緣但具有与其相似的气候条件的区域。冰緣气候的特点是温度較低，經常波动于摄氏零度上下，有强烈的风力作用。由此而形成一系列特殊的地貌現象。現在知道，冰緣地貌現象不但在第四紀有广泛的分布，而未被冰川复盖的現代寒冷地区，也正在发生和发展着，遂提出現代冰緣一詞，而把第四紀冰緣叫做“古代冰緣”。現代冰緣分布的范围虽不及第四紀寒冷气候时那样广大，但更有实际意义。現代过程与历史过程的研究是不可分割的。在有些国家的研究中常离开了現代現象，只研究第四紀冰緣，因而对許多过程的实际很难理解。在一些文献中仍有人認为冰緣只限指第四紀的情况。冰緣現象的研究在本世紀的四十年代以后有了迅速的发展，特别是欧洲的許多国家在这方面已积累了很多的資料。但总的看来，这还是一个年輕的部門。

目前地貌工作者对“冰緣”的理解并不是大家一致的。狭意的冰緣通常理解为在冰緣地带特有的气候条件下的地貌形成物，所謂冰緣地带亦即未被冰所复盖，但直接位于冰盖边緣的不同寬度的地带，主张冰緣和冰川有必然的联系。这里营力的特点主要表現为融冻現象以及冰水和风的作用。实际上，作为冰緣研究对象的，主要是融冻作用这一特殊矛盾。它并不限于冰盖的冰緣，在沒有冰川复盖或距离冰川較远的地区，也有广泛的分布。也就是說，冰緣和冰川并沒有必然的联系。大陆冰盖的形成对其周围地面的降温固然有直接的影响，但融冻作用更主要的是受地球表面一系列其他环境因素的影响。因此，把冰緣仅仅理解为冰川的边緣并不完全恰当，广义的冰緣可以泛指广大冻土地区。虽然仍有人主张冰緣形成物当限指冰川边緣地带与冰川影响有关的形成物。但冰緣的广义概念已經愈来愈广泛地被人們所接受。

此外，冰緣也可理解为区域綜合体的概念，理解为冰緣景观、冰緣气候、冰緣地貌及沉积物等綜合的概念。对冰緣区进行綜合的研究，查明融冻現象同所有其他地理环境因素之間的依賴关系是十分必要的。由于冰緣一詞最初是在对一系列特殊的地貌过程及其相应的形态和沉积物的研究中提出的，因此目前对其涵义的理解常限于指其地貌形成物而言。

我們对于冰緣的理解也是初步的：在冰緣地区，冻結与融化构成了地面过程中經常的和主要的矛盾，冰緣地貌和冰緣沉积物形成的主要营力是融冻作用。这一营力同时也决定着其他地貌营力（如流水与风等）表現的特点。可以概括地說，所謂冰緣地貌乃指以融冻地貌为主的地貌綜合体而言，它們是冰川边緣以及与其相似的广大寒冷地区特有的气候条件和自然环境的产物。而以融冻作用为主导营力，融冻形态控制着地面景观的冰川边緣以及与其相似的广大寒冷地区（包括冻土地区、具有深厚雪盖的地区和寒冷的海洋等），謂之冰緣地区。

关于冰緣地区的界限也存在着一些分歧。实际上要为冰緣区划出一条綫状的界綫是不可能的。由于气候波动、气候要素在空間的連續变化，以及其他自然要素的綜合影响，所要划分的界限只能是一条漸变的过渡地带。曾有許多学者为冰緣区提出了气候的指标，然而只是在粗略的研究中才可以运用气候图的指标进行这种气候地貌的分区，正确的分区必須将成因的綜合分析与形态的标志結合起来。

融冻作用可以以次要的地位出現于其他地区，但显然不能将所有具有融冻現象的地区（如整个季节性冻土区）完全納入冰緣区內。有人認为現代冰緣限于永久冻土地带，或极地、亚极地和高山地区，这一范围显然又稍嫌狭窄。融冻作用在地温經常变化于摄氏零度的条件下才是最頻繁和最强烈的，这种作用及其形态，无論在永久冻土区抑或冻結比較深厚的季节性冻土区，都会有明显的表現，因为它們主要是发生在季节性融冻层中。因此可以近似地把这条界綫确定于季节性冻土的北部、針叶林或針闊混交林的北部。在只有短暫冻結的地区，冬季所形成的形态是极不显著的，而

* 本文得到裘善文、錢英、孙广友三位同志大力帮助，笔者在此表示感謝。

且絕大部分会被流水等其他营力所破坏。属于冰緣区的还应包括那些不足以形成冰川，但具有深厚的雪盖和强烈的雪蝕作用的地区，这里在雪盖之下可能只有很薄的季节性冻土层。在海洋上也会有冰緣气候和冰緣环境，海洋上的冰緣形成物常与浮冰有关。冰緣区的海岸和湖岸也有許多特殊的形态。

20世紀四十年代以来冰緣成为欧美許多国家最热衷研究的一个課題。法国、比利时、荷兰、德国、波兰、捷克斯洛伐克、匈牙利以及美国、加拿大、苏联等在这方面都取得了丰富的成果。波兰成为世界冰緣研究的主要中心，出版有国际冰緣杂志。日本、新西兰、澳大利亚等也开始了研究。

我国第四紀冰川有广泛的发育，冰緣沉积无疑亦可多見。在长江下游、华北和东北等地陆續有古冰緣現象发現。在西部高山、青藏高原以及东北北部山地，現代冰緣也有广泛的分布，它們直接影响到工程建筑和土地資源的开发。几年来，在解决这些实际問題的同时，促进了对这些地区各种冰緣現象的研究。随着我国社会主义建設和科学事业的发展，冰緣地貌学已引起了有关科学研究机关、高等院校和生产部門的广泛注意。

× × ×

融冻作用是冰緣地区主导的地貌营力，由它所形成的大大小小的形态，控制着冰緣区的地面景观；其他营力退居到次要地位，并且因受融冻因素的影响而具有特殊的表現。融冻作用可以造成原地形成物与异地形成物。下面試分别作一簡要介紹。

1.原地形成物 主要是由融冻风化和沉积物产状之局部变形所造成的。冻土上层的岩体由于冻結与融化之交替作用而松动崩解的作用卽融冻风化作用。这一作用主要与岩体物質孔隙中水分的融冻过程有关。由于冬夏或昼夜頻繁的冻胀和融化，使岩层或土层松解形成大量碎屑物質。这些物質……經形成便在地面和剖面內发生局部的位移，造成許多近于原地的形态。属于原地形成物的有热喀斯特、冰楔辟、构造土、岩石海和冰丘等，并在剖面中形成融冻褶皺。

热喀斯特地形主要是在融溶过程中出現的。冻土层內冰体的分布是不均匀的，由于冻土內部的融化常造成上层松散物質的塌陷，因而出現大小不同的凹地，其直径可达数米，凹地儲水而成湖沼，这种湖沼有时連結起来形成寬达数公里的水面。因冻土內部的融化也可造成一些洞穴孔道。这些形态頗似喀斯特，但它是由热力融化所致，故称热喀斯特。它們的形成常与森林砍伐和森林火災等有关。

由于融冻过程之交替，在岩体中会形成楔状冰裂，卽所謂冰楔辟，其深度可达3—6米，或直到永冻层的上面，上部寬度一般比深度要小，两側的风化物質充塡其中，并使裂隙不断扩大。冰楔辟与构造土的形成密切有关。

构造土(多边形土或几何形土)是融冻作用下的主要微地形形态。初冬，土层中局部出現小的冰体，由于水分附結逐漸增大，使地面和其中的砾石一起抬高，当春暖季节来到时，砾石下面的細土解冻較迟，当后来解冻时体积驟然縮小，因而使砾石留在上部。如此反复进行，粗細物質逐漸分选，砾石便被挤到地面。地面因有多边形冻裂，砾石向这里移动，便形成了封閉的石带，卽石环和石質多边形土。其规模大小不一，直径可达数米至数十米。石質构造土多出現在地面平緩和顆粒粗細混杂的堆积物中；地面傾斜較大时，砾石常順坡伸延，形成长条状的石带。除石質构造土外，还有泥質构造土，它們与夏季土层干縮而形成的裂隙有关，以后裂隙受到冻胀和融化的改造。裂隙所围繞的中間地面略有突起，它們的規模一般較小，直径不足1米。还有一种泥質构造土是由裂隙及两側的土壠所构成的，冰冻作用造成多边形的裂隙，并使土层在裂隙两側隆起，形成高达1米、寬2—3米的土壠。这种多边形土的中間部分稍低，故常为沼泽化地面。在构造土中还有石玫瑰和粘土斑点等微小的形态，由它們所控制的地面景观也都是别有特色的。

由于融冻崩解作用形成的大量碎屑物質以不同的厚度堆积在地面，成为石海，它們有时沿地面有不大的移动。寒冷季节，河流結冰，在冰层之間的水流，有时因受压力而冲出冰层，在冰面結成冰丘，是所謂河冰丘，面积可达数平方公里。土冰丘規模較小，其形成过程是在冬季活动层冻結时，使地下水受到挤压，最后在冻結薄弱的地方上升造成土丘；土丘进一步隆起形成裂縫，地下水从中溢出而成冰丘。如果地下水不曾溢出，而在泥炭和矿質土小丘的內部結成冰体，則称冰水岩盘，后者是低洼的沼泽中常見的。土丘和冰水岩盘的形成通常也与冻土中水分的迁移聚积及其在土中的冻結膨胀有关。由于上下冻結层的压力所造成的地下水及土壤塑状物質的局部流动，或土层中冰体融化所形成的局部流动，会造成地层中的許多小型挠曲，挠曲呈褶皺形、柱形或无定形，它們与土冰丘的发育过程是密切相关的。

2.异地形成物 主要是由融冻搬运和堆积作用所造成的，其中最主要的是融冻泥流、石流和泥石流。当底土还在冻結，而表土已經解冻时，融水使地表松散物質达于飽和，呈可塑性状态順坡滑下，这便是融冻泥流作用。它們在坡度大于2°的地面便可发生。泥流

堆积在斜坡上造成許多舌形台阶称为泥流阶地，其前緣有一坡坎，相对高度在0.3—6米。在泥流堆积物中常見有細土、泥炭土的夹层和十分复杂的层状构造，由于物質之滑动使土层发生不同程度的小型褶皺，沿地面凹槽流动的带状泥流称为泥流河。在具粗粒风化碎屑的斜坡，大量岩屑和石块沿基岩或冻土层的表面滑动，形成复盖在山坡上的石川和在地形低洼处伸延的石河。

除融冻作用外，还可見到下列几种地貌营力：

1.雪蝕作用 主要造成雪蝕冰斗(雪蝕凹地)以及冰雪槽谷。由于山坡积雪的融冻，促进了周围岩石的风化崩解，并向下部加深，最后掘蝕成前緣有一缺口的凹地，即雪蝕冰斗。冰雪槽谷常与雪蝕冰斗啣接，沿山坡向下伸展，亦为岩石融冻风化和冰雪掘蝕作用而成。在陡峭的山坡，巨大的雪体有时突然崩落下滑，即所謂雪崩，由此而造成雪崩崖壁等一系列特殊的地貌現象。

2.流水作用 在冰緣区常形成特殊的河谷形态。这里河流在冬季經常处于冻結状态，加上永冻层的存在，使侵蝕作用大大減弱；較大的河流在結冰期間也具有独特的动力特点。河谷谷坡大多受到融冻作用的改造，这种作用因受坡向的影响，常常造成谷坡不对称現象。冰緣区河谷多具有寬大而平坦的谷底，这主要是由于谷底經常冻結，流水难以下蝕，而主要表現为侧蝕作用的結果。在冻层不太深厚的地区，河流对融土层常有强烈的掏蝕作用，造成冻土岸龕，当冻土融化时，垮落下来，使谷坡显著后退。冰緣区的气候阶地往往有比較明显的发育。季节性流水对冰緣区斜坡的改造作用也是十分明显的，这里的坡面流水作用，除与雨水有关外，积雪和冻土融化所造成的流水亦起很大作用。冰緣区的流水作用也包括那些在冰川前緣因冰川融化而形成的冰水作用，冰水形态包括冰水平原、冰埠阶地和古冰川融水谷地等，它們是属冰川形成物抑冰緣形成物，目前尙有不同的意見。

3.风力作用 在冰緣区主要表現为风成冷型黃土和古大陆砂丘的形成。冰緣黃土一般是指由冰川中心向冰川边緣地带吹送而堆积的黃土，例如法国、英国、德国、波兰等国境內的黃土大部属这样的类型。由于冰緣气候条件下的融冻作用使岩石碎屑崩解碎裂，經由风力吹送而堆积到外围地区的黃土也是冰緣黃土。它不一定和冰川有必然的联系。从成因來說，属于冷型黃土。在黃土堆积以后，如果发生冰緣气候，可以在黃土中出現冰緣小型褶皺及冰楔辟，融冻泥流等現象，并不能說明这样的黃土必然是冰緣成因的。风对积雪有强烈的吹揚作用，并可直接影响到山坡的风化强度，因此也是造成斜坡不对称的主要因素之一。

4.生物作用 主要是造成泥炭丘和小草丘。泥炭丘常成羣地分布在沼泽地区，丘体由泥炭构造或在泥炭下部含有一定的粘土，其高可达数米。小草丘是苔原区常見的微地形形态，高不过1米左右，孤立分布或聚攏合併，它們主要是由于土层的不均匀融冻，使地面有局部隆起并有苔原植物生成所造成的。

除上述的几种营力外，化学风化作用、重力作用以及海岸的地貌作用等，在冰緣区也都具有重要的地貌意义。冰緣区的剝蝕作用綜合体現为冰緣均夷(夷平)作用。在各种剝蝕作用下，使山岭破坏，山坡后退，形成冰緣山原阶地等不同的冰緣夷平面或均夷面。山原阶地具有較陡的崖壁和散布着构造土形态的阶地平面，它們通常象腰带一样围繞着一个孤立的残丘。

由上述可見，冰緣区的地貌营力并非是单一的，而是成組合形式出現的。冰緣区的气候地貌过程便是在这些营力綜合作用下进行的，它們形成了一系列特有的冰緣地貌綜合体。应当指出，对冰緣地貌形态成因系列的研究尙很薄弱，目前很难提出一个令人滿意的严謹的分类方案。

× × ×

研究冰緣地貌具有重要的意义。冰緣过程对沉积物和地形的塑造有深刻的影响。古代冰緣的遺迹可为第四紀地层及古地理、古气候的研究提供有力的証据。冰緣的研究是与第四紀地質学、地貌学、气候学、冰川学、植物学、土壤学和自然地理学等学科密切联系的具有重要理論意义的課題。

冰緣的研究，尤其在現代冰緣的研究，与生产实践和国防的需要是密不可分的。由融冻作用引起的冻胀、下沉及一系列其他現象，将造成道路、飞机場以及工业民用建筑的变形和破坏，妨碍其正常的使用。如在我国西北和东北修筑的鉄路和公路，冬季路基常发生局部隆起，使路面凸凹不平，而春季解冻时，凸处变軟而下陷，造成翻浆現象。这种情况增加了养路的困难，更常引起行車的危险。这些地区厂矿、居民点和各种水利工程建設等受融冻变形的危害也是經常的。因此冰緣研究对道路和各种工程建設的选址选綫，以及拟訂相应的施工和养护措施是不可缺少的。融冻作用也同样影响到軍事工事的修筑及其使用，影响軍队的交通特别是机械化部队的行动。

融冻現象对土壤物理状况有直接的影响，在冻結期間，水气在冻层中附結，提高了土壤湿度；冻結层对加固浅根系乔木(如云杉)的抗风能力也有积极作用。但重要的是，冻結常使土壤結构遭到破坏。春季融化期間，由于下部冻結层的阻隔，水分很难下渗，造成不

同程度的水土流失，破坏地面的平整；积雪状况在这方面的影响常更明显。冻土区的局部开垦，将使冻土层逐渐融化或活动层加深，造成許多洼地和土丘，以致农田废耕，甚至引起沼泽化，也妨碍了森林更新。此外，融冻也給农业机械化带来一些特殊問題，在农业生产季节，冻土融化，地面十分泥濘，更加微地形起伏較大，使农业机械化耕作十分不便。因此，現代冰緣現象与农林业生产有着密切的关系。

在古代冰緣現象的研究中，了解沉积物及其构造特征，对工程建設，地下水勘探以及砂矿的普查勘探說来是必要的。无疑，发展冰緣地貌学将在我国的社会主义建設中发揮其应有的作用。

冰緣地貌学是一个十分年輕的科学部門，有很多理論問題和实际問題須待解决。首先是收集和总結冰緣資料的工作。随着冰緣研究的发展，不断提出了許多冰緣現象和冰緣学术語，对这些現象和术語的統一是十分必要的。其次是在已有資料的基础上，开展冰緣制图的工作，目前完成小比例尺全国冰緣現象分布图的有法国、比利时、荷兰、波兰和苏联等。在冰緣地貌一般問題的研究中应注意下列一些方面：融冻风化及其他冰緣地貌营力的研究，各种冰緣地貌形态成因及冰緣地貌綜合体的研究，冰緣沉积及其构造的研究，冰緣黃土，斜坡形成过程，冰緣均夷作用，冰緣区同干旱区半干旱区以及冰川区若干地貌过程的差异、冻土分布、冰緣区的划分、冰緣的地貌地带性，以及冰緣期等的研究。必須将現代过程与古代过程的研究結合起来，将一般理論与其在实踐中应用的研究結合起来。

哈瓦那一名的来历

古巴共和国的首都是哈瓦那，这座美丽的城市为什么叫这个名字呢？說来是很有趣的。原来，在哈瓦那市区，有一座叫 La Fuersa 的小城堡，它四四方方，围墙有二十多米高，城堡中有一个塔楼，塔頂上安放着一位印第安女郎的銅像，这个女郎叫 La Habana，城市的名字就是这样得来的；就是說，以一位印第安女郎的名字得名。此外，也有人說，哈瓦那原来是一个部落的名称，后来，这个部落遭到西班牙人的屠杀，摧残而灭絕，但族名却被保留下来，作为城名。不論根据上述哪一种說法，它都是来自印第安語，則是可以断定的。

又哈瓦那在西班牙語中作 La Habana，又作 L'abana。西班牙語 h 不发音，b 在詞的中間发 v 音，可以正确音譯，应做"拉·阿瓦那"，或"拉瓦那"。这个地名在英語中轉写为 Havana，我們通用的哈瓦那譯法，显然是以英語为根据的。

（本刊編輯部）

古巴的泥炭

古巴燃料动力工业仰賴輸入的石油，因此泥炭資源的查勘，对发展古巴的国民經济有着重要的意义。随着古巴革命政府的誕生，古巴人民在勘探和利用其它有用矿产的同时，目前正进行开发泥炭的工作。

古巴地处热带，沼泽化过程与泥炭的积累广泛发育。沼泽化地域分布在海滨一带，在奧連特、拉斯維利亚斯、馬坦薩斯、哈瓦那和比那尔德里奧各省，以及皮諾斯島都有。查明的泥炭矿床面积在15万公頃以上。薩帕塔半島的西恩納加德薩帕塔沼泽是古巴最大的泥炭矿床地。查勘工作查明了泥炭层結构、炭底地形性質、植物羣丛与炭层深度分布的相互关系等特征。

西恩納加德薩帕塔泥炭地东西綿亘 100 公里以上，它逐步扩展着，好象要与加勒比海(布劳阿湾)相連，这里炭层形成广闊的岸带，有几十公里长。該地泥炭的形成过程与逐漸下沉的洼地有关。地貌构造和气候的特点促使浓密的草本-灌木植被出現和低位泥炭层的积聚。下垫层主要是石灰层。中央(洼地最深部分)是特索罗湾湖区，經过探測，查明这里有厚达 8—10 米的泥炭层。

西恩納加德薩帕塔泥炭地是热带条件下形成的大矿床的例子。其可采面积超过 10 万公頃。表层复盖着一些热带沼泽植被。

古巴革命政府总理卡斯特罗和古巴科学院全国委員会主席希門尼斯共同制訂了改造和开发薩帕塔沼泽地区的計划。共和国政府已經开始在薩帕塔泥炭矿床地开始建筑公路、渠道、水閘，以及其它对地区經济开发所必需的建筑物。这里燃料-动力企业的建立一定能迅速地綜合开发这一沼泽地区。

在古巴，这是首次进行泥炭的查勘工作。但我們相信：古巴共和国在不久将来将开采自己的泥炭資源和扩大自己的燃料动力基地。

（朱德祥編譯自苏联"自然"杂志 1963 年第 2 期及"古巴地理"）

航海海图的内容和特点

陈丙咸　田德森

航海海图是船舶在海上航行时，保証航海安全、完成航海任务的必要工具。远在16—17世紀，由于欧洲工商业的发展，航海貿易頻繁，为了适应社会的需要，已經有了航海海图。我国明朝郑和下西洋时，也有了較詳細的航海海图。随着航海事业的发展、科学技术的进步和軍事上的需要，对航海海图的需要就更为迫切。

为了保証海上航行的安全，除了要清楚地了解航道附近的海底地形和航行障碍物外，还需要摸清該海区的海洋水文、气象等的情况，这些因素对航海都有着直接的影响。为此，服务于航海事业的，应当有一整套地图，如航海海图（簡称海图，即海道图）、海洋水文各要素图、气象图、地磁各要素图、世界时区图等等。这里仅就航海中最主要的地图——航海海图作一簡要介紹。

航海海图是航海的主要参考資料，它們質量的好坏，将直接影响航行安全，为了确保船舶航行安全，所有的航海海图都必須具有高度的几何精确性，其精度要超过船舶航迹和利用陆地标志测定船位的精度；其內容应符合航行的要求，图上各要素要保持現势性和与实地位置的一致；同时，还必須清晰易讀，便于图上作业。

根据航海海图的用途、內容和比例尺的不同，可分为港泊图、海岸图、航海图和总图四类。港泊图又称平面图，是供船舶駛入停泊場、港口、港湾和海湾，以及它們在这些水区活动时用的海图；海岸图是保証船舶在近岸、狹水道、礁区及峽湾航行时用的海图；在船舶看到海岸及岸标（或有时看不到海岸）的条件下，从一个港口駛往另一个港口时，使用航海图；而总图是供对航行条件进行概括的研究和計划航綫时用的。这四类海图的內容各要素基本上是相同的，但是，由于它們各別的任务和用途不同，在內容上亦各有側重。其比例尺，以港泊图为最大，海岸图次之，航海图再次之，以总图比例尺为最小。各类海图所規定的比例尺的范围，在各个国家并不一致。现将苏联海軍部海道测量部在"海图編繪規范"上的規定，列表于下（表1），以供参考。我国出版的航海海图所規定的比例尺范围，根据我国具体情况，較表1所規定的略有不同。

表1　苏联各类航海海图的比例尺

	比　例　尺
港泊图	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:15000, 1:20000, 1:25000
海岸图	1:25000, 1:50000, 1:75000
航海图	1:100000, 1:150000, 1:200000, 1:250000, 1:300000, 1:500000
总　图	1:500000, 1:750000, 1:1000000, 1:2000000, 1:3000000, 1:5000000

航海海图主要是供海員在航海时，运用图解法繪算航迹用的。为了便于在图上进行作业，在图上标繪的航綫，应以直綫为宜，船舶是眞航向和观测目标的眞方位，在图上也必須与实际情况相一致；同时，当船舶以固定航向行駛时，在图上所作的航綫，也应当是直綫。因此，航海海图上所采用的地图投影，必須具备如下条件：即图上任何一点至其他各点的夹角，必須与实地情况相等，图形应与实地相似，航向綫等必須是直綫。荷兰地图学家墨卡托在1569年所設計的等角正圓柱投影，是比較理想的航海海图投影，通常称为墨卡托投影。其特点是：图上的經綫是一組等距的平行直綫，而緯綫是垂直于經綫的一組平行直綫，其間隔从赤道向南极，随緯度的增大，而逐漸增长，故又称漸长图法，图上的角度保持不变，同一点的各个方向的比例尺为一常数。

在等角正切圓柱墨卡托投影地图上，比例尺随着緯度的改变而变化，在赤道上的比例尺保持不变，离赤道距离愈远，比例尺的变化也愈大，这就給編制和使用航海海图（特别是較高緯度地区），造成一定的麻煩，为了解决这一問題，常采用正割圓柱投影，以所割的緯度作为該幅图的基准緯度。在同一海区的各幅海图上，以选用同一基准緯度为宜，以便于使用。亦有以該图幅的中間緯綫作为基准緯度的。航海海图上的比例

尺，一般就是指在基准緯度上的比例尺。比例尺和基准緯度在每幅海图的图题上都得到了說明。

除了使用墨卡托投影制作航海海图外，也还有用高斯-克呂格投影（某些大比例尺的港泊图）和日晷投影（大环航綫图）的。

航海海图的图幅面积，要比地形图大得多。它們有“全幅”（图幅面积大小約为 75×100 厘米）、“对开”（約 50×75 厘米）和“四开”（約 38×50 厘米）之分。常用的是“全幅”海图，在某些情况下也可用略大于“全幅”的“特大”幅（約 80×110 厘米）海图。

印制航海海图的紙張，是用专門制造的海图紙，要求变形較小而且均匀，耐折耐磨，和洁白而无光泽。以便于航海时在图上进行作业。

航海海图不但图幅面积較大，而且分幅的方法也和地形图不同。它們的分幅是根据海区的地理特点和航海的要求，在确定編图方案时所拟定的。在进行分幅时，应考虑到：使图幅包括一个完整的地理区域，以保証每一幅图的独立性；为了便于航行，图上海岸綫必須完整和連續，不可中断；可根据制图地区的特点采用横幅或直幅，但同一比例尺相邻的两幅图，要有一些互重迭的部分，称迭幅，以便于更换图幅时的图上作业；在进行分幅时，还应当在保証上述要求下注意人力和物力的节約。

由于航海海图图幅面积的大小不划一，和分幅的不規則，給海图的編号造成一定的困难。目前，各国还沒有海图統一編号的方法。航海海图的編号用阿拉伯数字分别标在图幅的左上角和右下角，以便于查閱。

航海海图的图題，列在图幅中与航行无关的适当位置，图題上說明了图名、测量日期、比例尺、基准緯度、該图所用的深度基准面和高程基准面及长度单位等。在图廓外边，除了图号外，在图的下边中央部分，有出版机关、出版及編制日期（有时还有大改正或改版日期）。小改正列于图的左下方，記載了作为改正依据的航海通告的年份和号数。右下角用数字表明內图廓的尺寸。由此可見，航海海图从图面配置上来說，也和地形图有較大的差别。

在各国的海道測繪部門，都定期編印了他們編制出版的航海海图及其他航海参考資料的目录，在目录上詳細刊載了海图的图号、图名、比例尺、出版日期和最近改正日期等項目，并附有索引图。还出版了海图图式符号和略語表。这些都是使用航海海图时的必备工具。

从內容上来說，航海海图和地形图也不完全相同。在地形图上，比較詳細地繪出了陆地上的自然和社会經济各要素，海洋部分比較簡略；而航海海图側重于海洋部分的各要素，对陆地部分仅择其对航海有重要意义者。航海海图內容各要素：在海上，用在測定深度处作深度注記，以及部分地輔以等深綫来表示海底地形；用略写的文字注記海底底質；用符号（有时輔以略写文字）表示航行障碍物、潮、海流，以及助航設备、航道标志等。在岸上，繪示海岸性質，以及用来識别海岸和确定船位的海岸地形；岸上助航設备，沿岸建筑物和可供确定方位的地物等。此外，在适当位置还配置了方位圈。

在航海海图上，海底地形占有重要地位，它們对船舶航行的安全具有很大的意义。海底地形具体表现为海水的深浅。在地形图或地理图上，陆地的地形常用等高綫来表示，而在航海海图上，主要采用測深处的深度注記，并輔以等深綫，以醒眉目。用深度注記表示水下地形，是航海海图的一个重要特点，它表示对图上所載資料正确性的責任感。图上的水深是用阿拉伯数字来注記的，实际测深点位于每个水深注記的中央，如图 1 所示。数值的大小，即指該点的海水深度（图1）。

2 5 7 9 23 123 3_2

图 1

但是，海面是随着潮汐等因素的变化而升降的，即

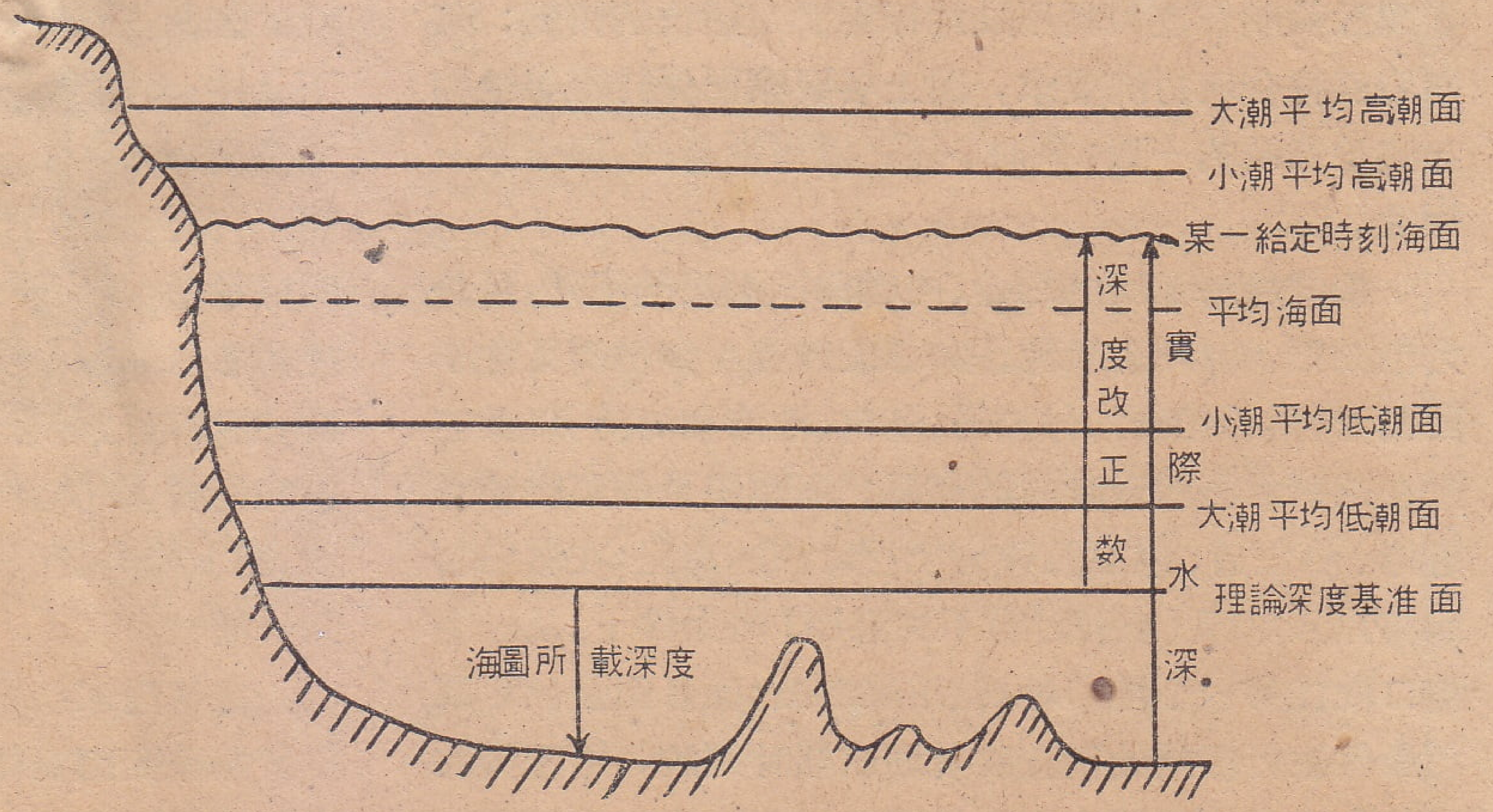


图 2

使在同一地点，在不同的时刻，深度也是不一样的。为了測繪工作的方便，常采用一个标准的“海面”作为海道測繪的准繩，这个航海海图上采用的深度基准面，称海图的深度基准面，各国所采用的海图深度基准面并

不一致。过去我国多采用“略最低低潮面”作为海图上的深度基准面，现在已改用“理論深度基准面”了(图 2)。

我国和大多数其他国家出版的航海海图上的深度以米为单位。在浅水地区，对于航行的危险性較大，因而精度要求較高，水深在 50 米以內时，其精度計至小数后一位，水深大于 50 米时，不計小数。小数以較小的阿拉伯数字注記在整数的右下方，如水深为 3.5 米时，则在图上写成 3_5。有些外国出版的图上，深度以英制表示，采用托和呎为单位(1 托＝1.829 米＝6呎)。未測到底的水深和可疑的水深，用专門符号說明，以示区别。

深度注記虽然能准确地記载水下某些地点的高程(深度)，但还不能明显反映海底地形的起伏，为了便于閱讀，在深度注記間插繪等深綫。基本等深綫有 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 及 1000 米等。必要时可加繪补助等深綫。我国最近出版的航海海图上，等深綫用細实綫表示，并在綫上用阿拉伯数字注明通过該綫的深度。大部分外国出版的航海海图上，多采用等深綫符号(图 3)。在彩色印刷的图上，等深綫之間用蓝色設色，以资醒目。設色的原则是随着海水深度的增加，蓝色由深变浅(如在 0—5 米水深范围內普染蓝色，以示航行危险，5—10 米內套印蓝色网綫，沿 20 米等深綫加印一条蓝色网綫带，而大于 20 米的深水区一般不設色)，这是因为航綫是沿深水处設計的，該处顏色較浅，便于在图上作业。

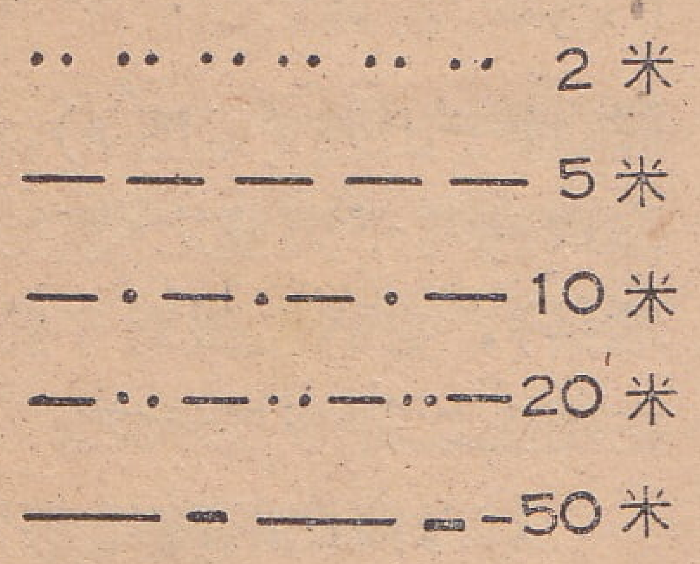


图 3

海洋底部的沉积物质，即海底底质，它对于选择抛錨地点、雾天航行时推定船位和設置航标等都是很重要的。对于水下航行，弄清底質的性質就更有意义了。底質用略写文字注記在图上，底質一般注在水深数字的下面。因为沉积物的分布是有一定規律的，也有用同底質范围綫的方法的。

海底的礁石、浅滩、沉船和爆炸物等都是海上航行时的天然或人为的危险物，它們是航海海图上的重要要素，統称航行障碍物。为了保証航海的安全，它們在图上都表示得特別詳尽而准确。礁石有暗礁(位于深度基准面下 1—2 米处的礁石)、干出礁(位于深度基准面上略最高高潮面下的)、适淹礁(与深度基准面相若的)及明礁(位于略最高高潮面上的)等，它們用带有危险界綫的礁石符号(有时不加危险界綫)表示(图 4)。在人为的航行障碍物中，以沉船及战时所敷設的爆炸

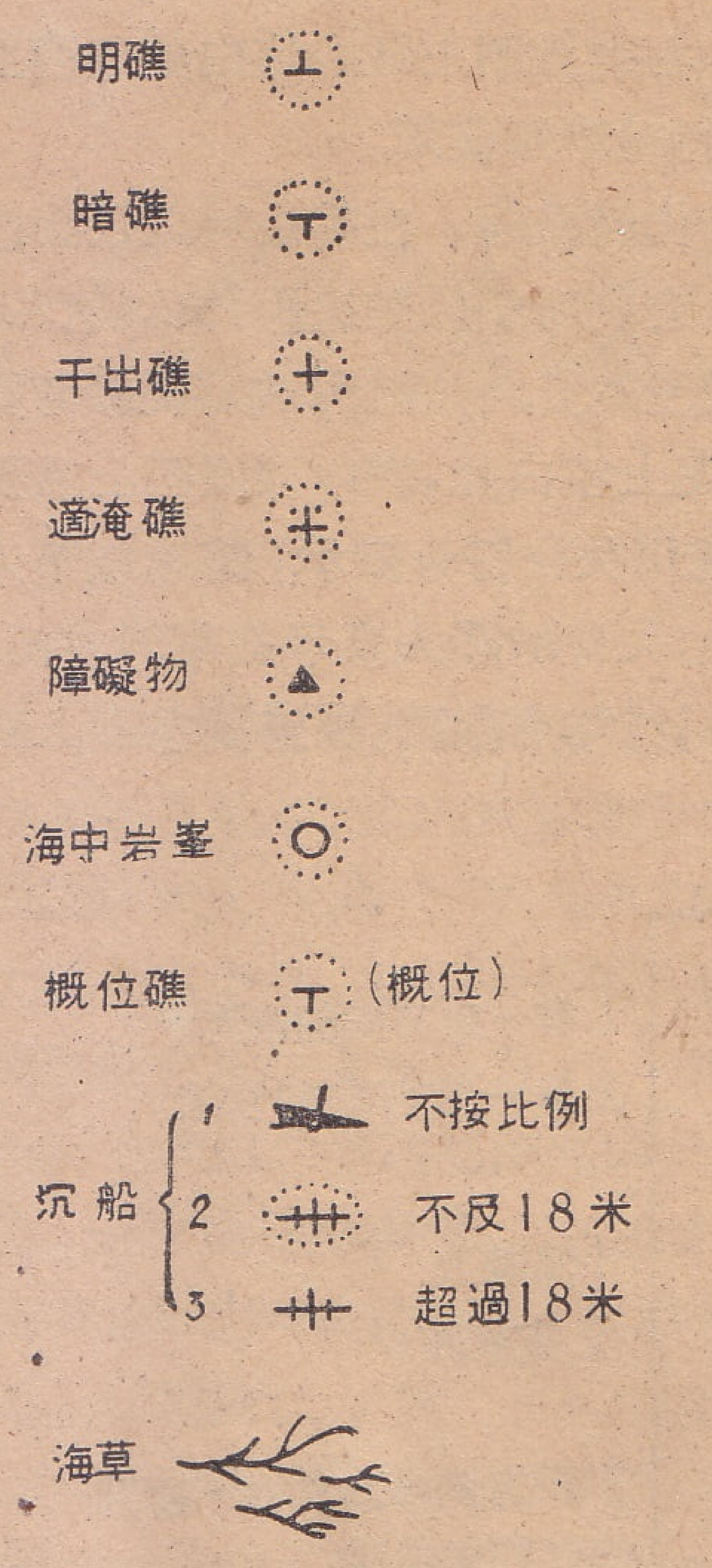


图 4

物的危险性最大，其他如木桩、失錨等，也有碍于航行，它們在图上均需一一表明(图 4)。在沉船符号旁，往往还注明該船的名称及沉沒日期。当航行障碍物的位置是否正确或清楚的情况下，在其旁需注以“概位”、“疑存”字样。

在不同用途和比例尺的航海海图上，都繪有助航設备，但根据需要的情况而詳尽程度不同。如在总图上只表示一些最主要的助航設备，而在港泊图上则几乎要全部繪出。助航設备有岸上与水上之分，前者系設置在陆上或島上的有固定位置的航行标志，如灯塔、灯桩、立标等(图 5)，可借以确定船位、指示航路。水上助航設备是用

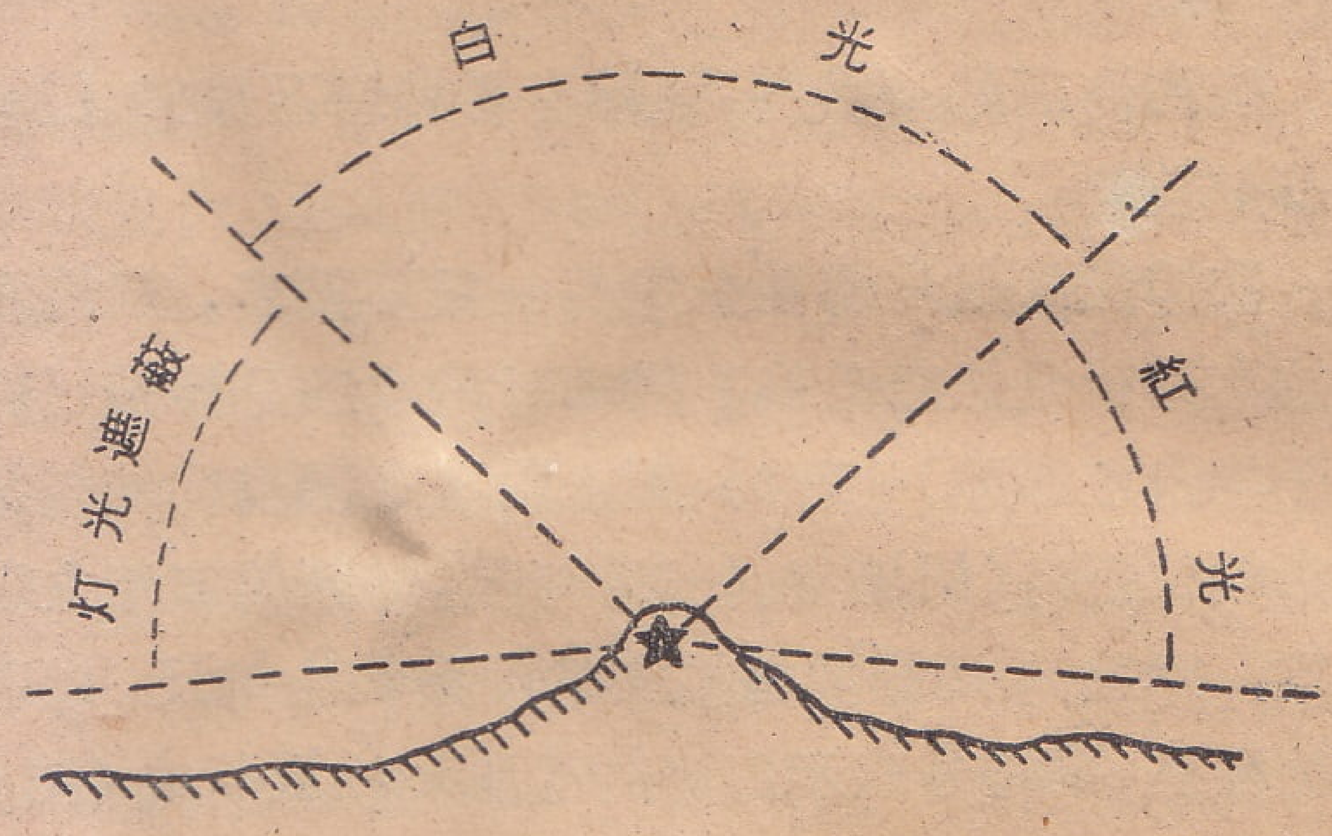


图 5

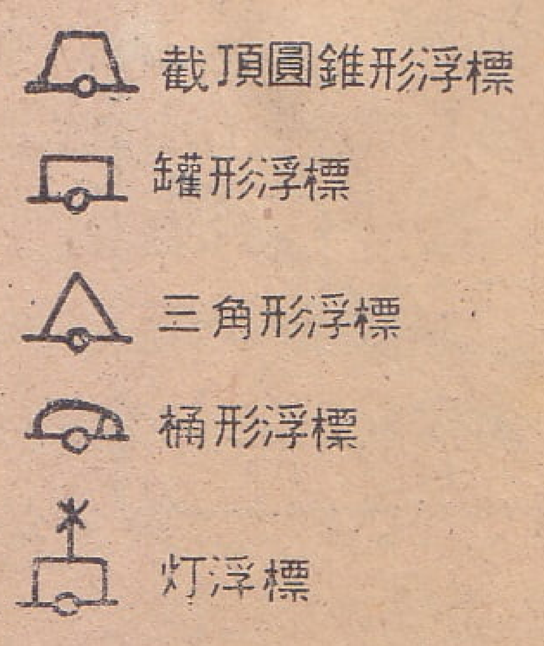


图 6

以直接表示水上危险物或指示航路的，如浮标、灯船等是(图 6)。在发光的助航設备如灯塔等符号旁，常繪以光弧，并加注有关灯光的說明，它的完整的注記包括灯光的性質、顏色、閃光次数、周期、高度、有无人看守和有无其他輔助設备等，用略写的文字表示，如“联閃 (3) 8 秒 14 米 18 浬 (无) (雾笛)”，系指該灯塔的灯光性质是联閃光，白色光(当灯光为白色时，可不注出，但当白色光与其他顏色光互变时，则仍需注出白色)，联閃三次，周期为 8 秒，灯光高出海面 14 米，其射程可达18浬，該灯塔无人看守，附有雾笛設备。有时可

以省略其中的一部分。在有些图上还在空白处印有主要灯塔的实形，以便航行时对照使用。

海面随着潮汐的变化而涨落，在有些地区还会因此而产生强大的潮流，它們对于船舶进出港口航行速度等都有影响。有关潮汐的資料是航海的重要参考資料，它們往往列表置于图上空白处，表中列出图上重要港口的潮汐要素。潮流用矢状符号表示，流速以节为单位（1节＝1浬/小时），矢符的箭头表示涨落的方向。海流、急流、旋涡等，对航行均有影响，也需要在图上画出来（图7）。

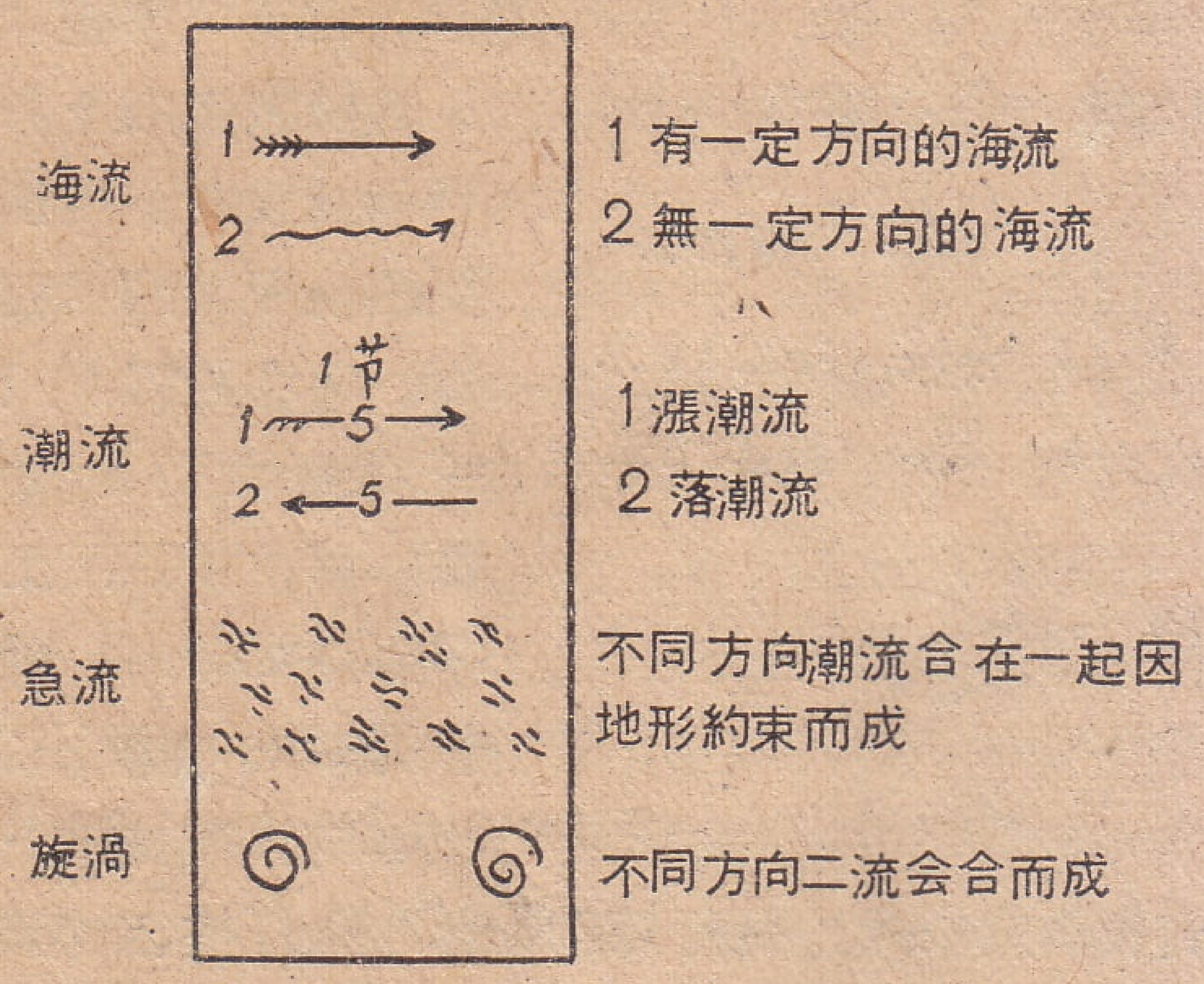


图 7

航海海图的海域內，还繪有各种海区界綫、錨地和推荐航綫等。

海岸綫是航海海图上的另一重要要素，航海海图上的海岸綫是指略最高高潮面时的水陆分界綫（亦有用平均海水面的）（图8），图上除了必須精确地勾繪出海岸綫位置外（用細实綫表海岸綫，細断綫表示未經精测的海岸綫），还需要根据图的用途和比例尺，以不同詳細程度，用符号表示海岸的性质和物质組成（图9），

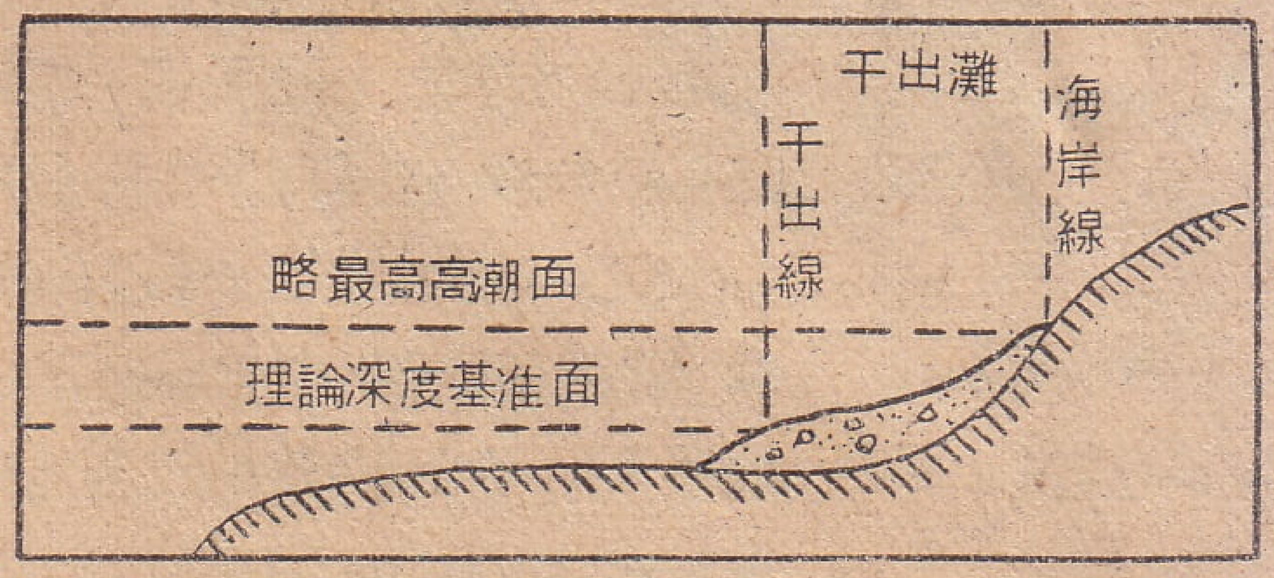


图 8

海岸綫的突出部分，常为重要的航行标志，在船舶靠岸时也必須考虑海岸的性质和物质組成。

海图深度基准面（理論深度基准面）的水陆分界綫，称干出綫（見图8），在航海海图上用点綫表示。在海岸綫与干出綫之間称为干出地带或干出滩（即潮浸地带），它的性质对于船舶近岸航行和登陆都很重要，在图上以符号表示之。

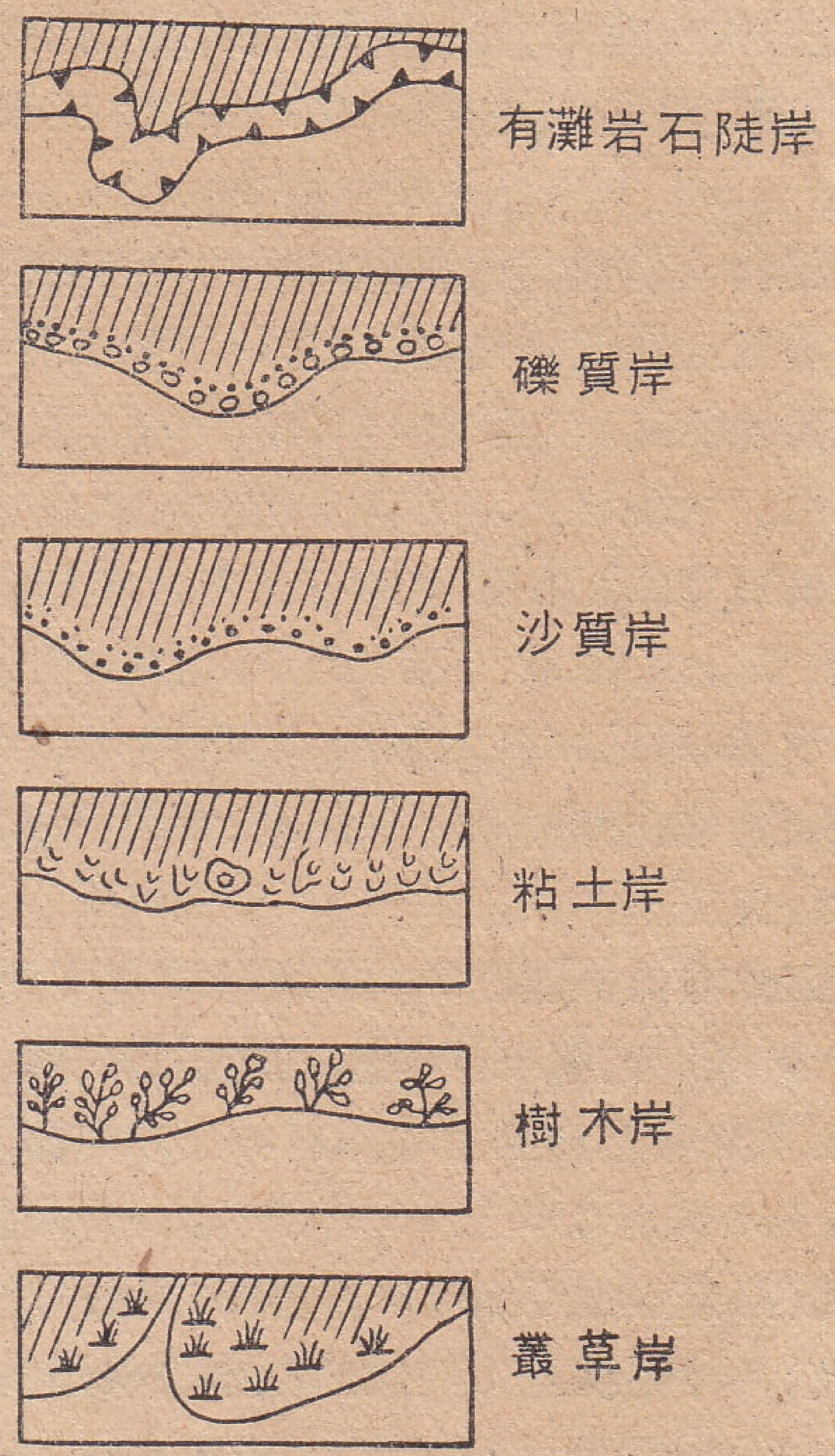


图 9

航海海图的陆地部分，仅側重于表示沿岸地区对航行有意义的地形和地物。用等高綫、暈滃或山形綫表示沿岸地形；具有方位意义的地形和有特征性的地形，在图上均需准确繪出。为了便于海員辨認港口，在有些图上还附有重要港口的地景素描图（称对景图）。陆地水系、居民地和交通网，只繪主要的。但对具有方位意义的地物，如教堂、烟囱等，均需繪出。在彩色印刷的航海海图上，陆地部分用淡黃、淡棕或淡灰色印刷。

在每幅航海海图上，一般有1—3个方位圈，上面注明磁差及其年变化，它們配置在图面的适当部位，要求既不要遮盖过多的深度注記和其他重要标志，又要便于在图上作业。

上面簡略介紹了普通航海海图的內容和特点。由于科学技术的发展，新式导航設备使用日广，还有一些适用于某种导航系統的专門海图，如"劳兰"海图、"德卡"海图等，这里不另作介紹了。

厄瓜多尔的农业

熊 忠 英

1735年，法国的科学院为了証明牛頓的有关天体运行的学說，派遣了第一批科学考察队伍到美洲。他們居留在基多的有十一人，在基多工作十年，测量赤道的圓弧，决定了赤道的位置，并且在基多城北大約20公里的地方，修建了一座庞大的石質的地球仪，作为划分南北半球的赤道界綫，这座地球仪一直保存到今天，成为厄瓜多尔著名的游覽胜地。

1822年，拉丁美洲規模浩大的反西班牙殖民者的革命中，以基多为中心的人民，宣布了独立，并把自己的国家改名为赤道国——音譯为厄瓜多尔。

一百多年来，在英、美帝国主义的侵略和国内寡头分子的統治下，厄瓜多尔被利用作为供应原料、种植单一經济作物的場所。赤道标志着厄瓜多尔农业的性质，从可可、咖啡到香蕉，以及許多热帶稀有資源，都为垄断資本集团所掠夺，厄瓜多尔人民一直呻吟在反动統治下，至今还是一个非常落后的农业国家。

(一)自然条件

厄瓜多尔位于太平洋东岸北緯1°30′与南緯4°40′之間，面积大約是455,454方公里。(关于厄瓜多尔的面积，因为东部未經調查，与秘魯又有边界糾紛，目前尙未有定論，这是一般通用的数字。)領土南北狭长，呈不規則的橢圓形，长約640公里，最寬处560公里，最狹处200公里。安第斯山横亘中央把全国分为沿海、山区和东部三部分，其中沿海地区約占全国面积13%，山区約占25%，东部面积最大，属于亚馬孙河流域的热帶雨林区。丛莽密布，至今尙未开发。厄瓜多尔的政治和經济中心都在西部，卽沿海与山区部分。

安第斯山脉自哥伦比亚迤邐而来，入厄瓜多尔国境后，分为东西柯底勒拉两支山系，两山之間，形成一个隆起的高原，高原北高南低，高度平均在2,500米到3,000米之間。山区里縱横交錯的山脊，把高原分成为一块块格子状的山間盆地，这些盆地，大都为河流上游所穿过，便于引水灌溉。盆地大小不一，約有十个，最重要的是首都基多所在的基多盆地和南部的昆卡盆地，其他如吐尔坎，巴那摩·德·波立其等盆地，比較荒瘠崎嶇。

安第斯山在地質史上是比較年青的山脉，新构造运动还很强烈，火山和地震作用相当频繁。目前継續活动的火山有30个，这些火山有的还属于世界上最高大的火山之列，如琴博拉索火山，拔海6,234米，火山錐已經位于永久积雪带上。其他象哥多帕克西火山、比青恰火山、多加拉华火山……等等，都在五千米以上，山頂也終年积雪。山区里由于火山活动噴出的火山灰，在厄瓜多尔大部分土地上都有沉积，增加了土壤的肥沃程度。

安第斯山以西是沿海区。包括从山麓到沿海的地带和加拉帕果斯羣島。这是一块向海傾斜的平原，平原上散布一些拔海六，七百米的丘陵和山地，如科隆其山、瓜亚基尔丘陵、帕加丘陵等等。根据地形，又可分为三个地带：①安第斯山西麓傾斜带，又称为圣多明谷带(Santo Domingo-Bucy)。这一带自北至南，沿安第斯山麓延伸，面积大約160万公頃，四分之三的土地适于农业；②瓜亚河的冲积平原。瓜亚河上游支流都勒河(R. Doule)、帕伦克河(R. Palengue)、札波得尔河(R. Zapotal)从上面蜿蜒流过，造成典型的新月形的渠道、牛軛湖、沼泽与自然堤坝；③濒海低地。北起厄瓜多尔与哥伦比亚边境，南至瓜亚基尔湾东南岸。这一带，有平原，有丘陵，还有象島屿一样孤立的小山，情况比較复杂。曼他(Manta)以北埃士麦那达河流域是一块非常富饒的地方，除沼泽地区长滿紅树林外，平原地带大都已开辟成种植园，丘陵上則长滿了林木。曼他以南，沙漠开始出現，愈向南，沙漠景观的面积愈广，地面也十分荒凉。植物大多为矮小的灌木丛和仙人掌，有水源的地区还可以灌溉种植热带作物，缺水源的地区，簡直无法耕种，其中特别是厄伦那半島，沙漠景观更为显著。

加拉帕果斯羣島，西距沿海地区約九百余公里，面积7,500平方公里，由五个大島和九个小島組成，以伊沙貝拉島为最大，圣克魯斯島最肥沃，目前居民很少。第二次世界大战中，被美国强占作为軍事基地。

厄瓜多尔位于赤道两侧地区，太阳光終年直射，光照和热量都很充足，是热带地区。但是由于洋流和高度的影响，出現了寒、温、热三带的气候特征。

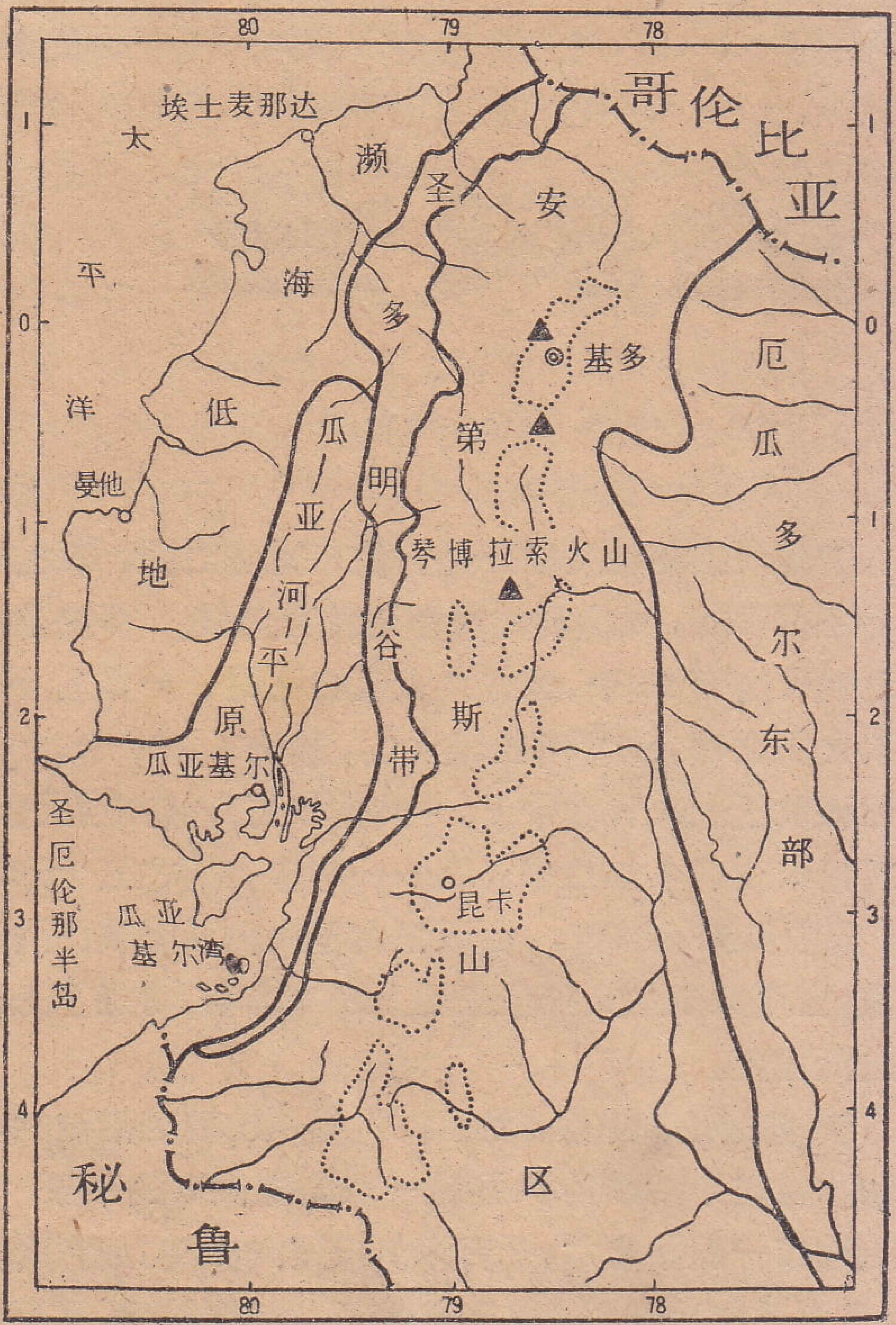


图 1　厄瓜多尔西部地形分区略图

在安第斯山区，由于海拔較高，气溫降低，一般說山麓地带是热带范围，山間盆地已經进入溫带区域，至于終年积雪的山頂，显然是寒带地区了。

山間盆地以所在地势与高度不同，年平均气溫在7—16℃之間，例如基多，距赤道只有20公里，但是因为位于海拔3,116米的高处，年平均溫度只有14℃，最冷月平均溫度为13.7℃，最热月平均溫度为14.4℃，年較差不到一度，有“四季如春”的称誉。但是一日之間的溫差却相当大，白天在太阳光的照射下，可以达到26.9℃，晚上却降到2.2℃，又有“夜为赤道之冬”的感觉。这里一年分为干湿二季，12月到5月降雨較多，6月以后，气候比較干燥。全年雨量为一千余毫米。这一带生长溫带作物。更高地区則是一片草原，宜于发展畜牧业。

沿海完全是热带风光。但是因为受寒暖流影响，呈現过渡性质，各地区也表現了很大的差別。

厄瓜多尔的海岸有两股洋流通过，一股是自南而北的秘魯洋流，又称洪保德寒流。这股寒流，水溫很低，經南极大陆附近北流經秘魯海岸，到布兰角附近，即折向西北，繞过加拉帕果斯羣島，消逝于西經110°附近的南太平洋中。另一股称为中美暖流，由哥伦比亚南来，流經厄瓜多尔北部，水溫比秘魯洋流高約6—8度。这股洋流在曼他附近与秘魯寒流会合后，逐漸消逝，年年如此，很少改变。由于寒流和暖流的影响，在曼他以北和以南地区的气候情况大有差別。象埃士麦那达河流域（位于曼他以北），一年中有二个雨季（3月与9月），雨量达2,000毫米以上，植物生长繁茂，完全是雨林景色，年平均溫度在24℃左右。曼他以南，因为有寒流經过，情况就完全不同。寒流影响的低平地面，是干燥气候，以圣·厄伦那半島最为显著。这里最高平均溫度达30℃，最低是15℃。全年雨量只有100毫米。海拔較高的山地或丘陵，受寒流影响較小，就湿潤得多。象科隆其丘陵（Cordellera de Colonch），海拔600米，生长着茂盛的森林和植物。

至于圣多明谷和瓜亚基尔冲积平原一带，完全是热带风光，高溫多雨，林木葱蘢，地势傾斜，排水良好，又有河流通过，灌漑也很方便，是香蕉、可可、咖啡、稻米的理想生长地区。

厄瓜多尔的安第斯山区域，滿布着近期沉积的火山灰。由北到南，主要的岩层是凝灰岩、火山砾岩、安山岩与火山熔岩。在沿海一带，是第三紀的岩层如砂岩、頁岩，瀕海一部分由第四紀升起的海底与海濱物质所复盖。此外在最北部和最南部，还間杂有片状分布的白垩紀、侏罗紀以及太古代的基岩。这些岩层，在高溫多雨的气候下，风化和分解都十分迅速，由于土壤中含有大量的鉄、鋁化合物，使土壤呈現不同程度的紅色。总的来說，厄瓜多尔的土壤都是热带紅壤与砖紅壤。但是随着地势的不同、森林植被的差异、腐植质分解的程度，各地土壤也出現很大的差异。以山地区而論，在3,500—4,500米的地区是黑色高山草原土（black paramo），这种土壤，比較貧瘠，因为含有炭素有机质，表土成黑色，除了零星分布着羽茅属的伊楚（Ichu）草丛，放养牲畜外，很少种植作物。在2,500—3,500米一带，在山間盆地内部和周围分布草原土。这种土壤較肥沃，宜于种植，在缺乏水分的地带，表土呈現灰色或深灰色。还有較高地区，是森林土，含有20%的腐植质，顏色呈棕色或灰棕色，但肥力較差。

沿海的情况，也有所不同，在圣多明谷一带，植被繁茂，有机质含量高，高溫多雨，分解也很好，土壤有团粒結构，蓄水与排水能力以及肥力都較好。在圣·厄伦那半島和南部沿海低地，因为气候十分干燥，多棕色荒漠土。而沿海丘陵地带，曼他以北，以及瓜亚基尔西部，土壤非常肥沃，类似印度德干高原的黑棉土，是目前热带作物生产的重要基地。在瓜亚基尔流域和埃士麦那达河一带，还有冲积土，利于水稻生长。其它地区大都复盖着森林，分布着典型的紅壤和砖紅壤。

（二）人口民族和农业特征

1960 年，厄瓜多尔全国人口为 4,396,300 人，平均每平方公里只有 9.6 人。各地区人口密度的差别十分悬殊。东部占全国面积的 65%，人口只占 1.3%，平均每平方公里只 0.2 人，西部十四个省（加拉帕果斯羣島除外）每平方公里却达 28 人，尤以安第斯山区人口最为密集。山区大部分省的人口密度均在 40 人以上，主要的山間盆地，往往不少于 100 人。沿海一带，只有瓜亚基尔附近人口最多，曼他附近的沿海丘陵次之，此外便比較空曠。

印第安人約占全人口的 80%，是南美洲印第安人比例最高的国家。印第安人一般分为高地印第安人、低地印第安人和丛林里的少数印第安部族如科罗拉多人 (Colorados)、沙雅帕斯人 (Sayapás)、雅門波人 (Yumbos) ……等。其中高地印第安人最多，占全国人口 41%。他們居住在安第斯山区，主要从事耕作，兼营畜牧业，說克楚阿語。低地印第安人，又称密斯提罗 (Mistizo) 人，他們是混血的印第安人，說西班牙語，他們是农庄和种植园里的工人和中小地主。至于丛林中的印第安部族，人数很少，大部在东部或沿海区的北部，一般还过着原始的漁猎和采集生活。

黑人和摸拉特人，在厄瓜多尔人口中約占 10%，他們是殖民时期从海外运入的奴隶的子孙，以及印第安人和黑人混血所生的子女，他們采集林产品和做种植园的傭工。

至于另外 10% 的白人，有的是殖民时期西班牙人的后裔，有的是垄断資本家、商人，或者是他們的代理人。他們在厄瓜多尔有特殊的地位，占有土地或企业，在国家的政治或經济生活中，有一定的影响。

厄瓜多尔境內，絕大部分土地上都被复着森林（占土地面积 74.1%），耕地面积只占 4.5%。1958 年耕地面积为 1,120,000 公頃[1]，只及烏拉圭的一半 (2,552,000 公頃)，是南美洲耕地面积最小的地区。而土地占有情况的不合理，在南美洲也非常突出。1960 年，基多經济学家协会作过一个調查报告："不到一千戶人家，掌握了 45% 的农地，其中已耕种的只有三分之一；另外 24 万戶农家，或 72% 的农民，耕地少于 5 公頃"。还有許多人根本无地可种。其中美国联合果品公司是最大的庄园主，它占有厄瓜多尔土地最肥沃的沿海五个省分中四个省的肥沃土地。

由于沿海土地大都为垄断資本或官僚寡头的大庄园主所占有，沿海一带的优越的自然条件，就被利用作为外国垄断資本和国內資产阶級发財致富的地方。他們在这一带地区大量种植了完全以出口为目的的香蕉、咖啡、可可和蔗糖，大量掠夺当地特有的自然資源如托奎那棕櫚纖維、巴尔薩木、象牙果……等。1960 年輸出的情况，可以說明这个問題。

1960 年厄瓜多尔輸出一覽表*（单位：千苏克雷）

一、农产品	占輸出总值的百分比
香蕉	44.1
咖啡	21.2
可可	20.7
稻米	3.5
巴尔薩木	1.5
托奎那及其制品	0.9
象牙果及其他	7.5
共　計	99.4
二、矿产品	
石油	—
黄金	0.6
共　計	0.6

另一方面，輸入的絕大部分为人民日常生活需要的物品，甚至象粮食、烟草、飲料、动植物油脂，都要仰給外来的舶来品。美国、英国、加拿大、德国等是主要的貿易国家，其中美国在对外貿易总值中占64%（1961年）。这就充分說明，厄瓜多尔近代农业的发展，是滿足国外市場需要，特别是为美帝国主义供应原料而发展起来，是非常畸形的。

对外輸出的农产品，除了少量咖啡在安第斯山区生产外，几乎全部都在沿海地区。这样发展的結果，沿海地区成为生产商品作物的农业区，而安第斯山区，却完全是自給性質。沿海区因为对外輸出，可以获取外汇，是厄瓜多尔經济收入的大宗，每年生产值几占国家生产总值的 62%，而山地則只占 38%。但是山地人口，远远超过沿海地帶。比較起来，沿海显然富裕得多，由此而形成的区域差异也十分显著。

由于封建寡头与垄断資本的剝削，厄瓜多尔的农业生产水平也是十分低下的。劳动力的价格十分低廉，安第斯山区每天每人的工資不过 1—2 苏克雷。地主傭用人力，用人力代替拖拉机，代替畜力，而不愿使用机械，使山区生产至今还停留在十分原始的阶段，单位面积产量很低。以小麦为例，平均亩产只有 34 公斤，与世界平均亩产（64 公斤）比較起来，几乎相差一半，山地生产的小麦，还不能满足国內需要的四分之一。

沿海区的种植园主，为了高額利潤，在耕作上有一些改进措施，象使用拖拉机、施用肥料和杀虫藥剂……等。但也限于一定的地区，数量十分有限，一般估計，大約九百公頃，才有一台拖拉机。单位面积产量，比之

1) 联合国生产年鉴，1962 年。

自然条件相同的哥伦比亚，也要差得很多。（哥伦比亚每公頃咖啡产量为460公斤，可可为470公斤，而厄瓜多尔咖啡为248公斤，可可只有171公斤。）

（三）山地农业——自給性生产

安第斯山区农业的主要內容是种植粮食作物、蔬菜、水果和飼养牲畜，以及少数的乳畜业，甘蔗、咖啡种植业。

山地区由于地面崎嶇，海拔高，垂直变化大，土地利用的情况比較复杂。大概2,500米左右的河谷和盆地地带，气候湿潤，土地肥沃，是山地里最宜耕种的地区；3,000—4,000米之間，大都是牧場，由于气温低，昼夜温差大，已接近作物上限；4,500米以上的地区，向阳的坡面还有一些草丛，再上去便是終年积雪的地区了。

小麦、大麦和馬鈴薯，是山地区印第安人种植的三种主要粮食作物。小麦种在河谷底层，肥沃温暖的地区；大麦可以生长在高山草地的边緣和山麓較陡的坡地；馬鈴薯的种植可以高到4,500米，对土壤的选择也不严格。安第斯山区是馬鈴薯的老家，品种很多，薯块不大，果肉顏色有黃、白、淡青等色，以黃色最普遍。馬鈴薯是印第安人的主要食品，产量近年增加很快，1951年为85,000吨，1954年上升为208,000吨，1960年为345,300吨。印第安人把收获的馬鈴薯放在阳光或通风的地方晒干水分，然后儲存在寒冷干燥处，作为一年的粮食。

山地里有一种特产谷物叫青罗雅（*Chenopodium quinoa*），比小麦更耐寒、耐干，在气候严酷的高山草地上，也能生长。这种谷物植株只有一米多高，嫩叶可以作菜，老茎和粗叶可以与可卡叶片[1]一同咀嚼。种子有白色和褐色的二种，形状很小，象芥子一样，可以煮粥或磨粉。

玉米近年发展較快，主要种植在山間谷地中有黃、白、紫三种。木薯也有种植，豆类和瓜类也十分普遍。

在安第斯山南部札魯馬盆地和阿蒙巴托以东的地区，有甘蔗和咖啡的种植，甘蔗分布零星，制成蔗糖和酒精；咖啡品质很好，不外銷，供应山地市場的需要。另外在基多、昆卡、里阿巴蒙巴（Riobamba）等大城市附近，还有专門种植蔬菜（卷心菜、洋葱等）和果树的中心。

除开生产粮食、蔬菜、水果外，山地区另一重要生产事业是畜牧业。印第安人十分重視牧畜业，庄园主自然有成羣的牲畜，每一戶印第安人，也都有一、二头牲畜。畜牧业在經济生活中的地位，随地区而微有不同，在盆地和河谷中，是作为种植业的必要补充，而在高山草地，就是居民的主要事业。

山地里牧場广闊（占全国面积4.1%），盆地里生长苜蓿的草地，河谷边緣的山坡，沼泽附近，盐碱土上都放牧着畜羣，但是这些牧場，載畜量都不高，平均每头牛需要七英亩到九英亩的草地。

在盆地或河谷地带，牲畜喜欢吃的牧草是苜蓿和一般禾本科草类，在高山地带就是一种当地称为伊楚的草类（*Stipa incana*）。在盆地周围和較近的山坡上，放牧着大型牲畜如牛、騾、驴等；在高山草地就以綿羊、駱馬（Llama）和羊駝（Alpaca）为主。

騾子是大型牲畜中最主要的，是役畜。牛很多，主要供食用，也作役畜，用来犁地。高山草地的气温很低，对羊毛的品質有利，但因为厄瓜多尔綿羊品种不純（是蜕化的美利奴种），另外剪毛技术和包装都需要改进，所以这里羊毛品质不高。駱馬是一种健美而温馴的牲畜，是安第斯山中厄瓜多尔和秘魯的特产。山地里的印第安人，飼养十分普遍。駱馬肉可食，毛可以織衣服，骨头可以作用具，脂肪可以点灯，粪便晒干可以作燃料。駱馬眞是"全身是宝"，在印第安人的生活中，有密切的关系。另外駱馬还是重要而常見的馱运兽。駱馬毛很粗重，不能紡織高級物品。

羊駝是具有較高质量羊毛的牲畜。羊毛有絲質光泽，纖維很长，顏色是純白或漆黑，可以紡織高級毛織品。过去山地上向外輸出的羊毛，大都是这一种。羊駝比駱馬小，不作馱运兽，它比駱馬需要更好的牧場和干淨的水源。

近年来在山地区伊巴拉和阿蒙巴托之間，出現了許多乳牛养畜場，有的規模还相当大，其中飼养了許多英国和瑞士的良种奶牛，生产較多的质量較好的奶牛，但不供輸出。

（四）沿海农业——商品性生产

沿海区主要是热带农作物。由于开发較晚，又是赤道附近的雨林地区，土地肥沃，植物繁茂，是发展潛力較大的地区。

沿海区的农业生产地带，主要集中在瓜亚河平原，曼他附近的丘陵，埃士麦那达河流域，圣多明各北部，呈零星片状分布。还有广大地区被复着森林。

这里主要的作物是香蕉，可可，咖啡，棉花，稻米，甘蔗……等。林产品中如巴尔薩木（Balsa），象牙果（Taqua palm），托奎那棕櫚纖維（Toquina palm）以及橡胶，金鸡納树，除虫菊……等，都是出口物資。其中

1）是一种含有麻醉剂的叶片，印第安人經常咀嚼用以提精神。

特别是香蕉、可可、咖啡和巴尔薩木是出口商品的大宗，占貿易額的90—95%。

（1）香蕉　厄瓜多尔是世界香蕉輸出最多的国家，从1952年到1960年間，一直居世界首位。

厄瓜多尔的香蕉，原来在国际市場中并不占重要地位。1870—1926年国际市場的香蕉貿易，都是中美洲的牙买加占輸出的首位。1940年以后，洪都拉斯、墨西哥和牙买加，联合主宰了香蕉的貿易。第二次世界大战以后，世界上盛产香蕉的中美洲和加勒比海沿岸国家，大都遭受风災、病害和缺乏劳动力等的影响，大大減产。而世界市場的需要日益增加，香蕉的价格大大提高。美国垄断資本通过美国联合果品公司的厄瓜多尔支公司，勾結厄瓜多尔的寡头势力，在厄瓜多尔购买地皮，发放农貸，兴修公路，高价收购等方式，刺激香蕉生产，香蕉的种植地区，大大扩大，从原来瓜亚基尔周围少数地区向北延伸，在埃士麦那达河流域，发展了大片种植地带；向东伸展，在圣多明谷大量种植，向南直到厄耳·阿罗省（El·Oro）的馬恰拉区（Machala）沿海一带；香蕉林成丛成带，宛如一片綠色海洋。1945—49年間平均每年輸出300万札（每札等于500磅），1952年上升到1870万札，1960年为4,674万札。这十年是厄瓜多尔香蕉的极盛时期。

十年来厄瓜多尔香蕉輸出的增加，給国家带来了表面的繁荣，使厄瓜多尔的对外貿易，一直保持出超，国家經济得到暫时稳定。但是1961年的情况发生了变化，由于美国压价的結果，輸出数字比1960年減少8.8%，收入減少将近一半。貿易入超，黃金外流，貨币貶值，物价飞涨，增加了失业，貧穷和飢餓，給厄瓜多尔人民带来莫大的痛苦。目前这种状态，还在継續发展中。

（2）可可　可可的生产，在厄瓜多尔有悠久的历史，还在十九世紀初叶，可可的出口值占国家总出口值的四分之三，象目前的香蕉一样，是国家收入的主要来源。也随着国际市場的需要，日益增加輸出量，在1850年輸出只有500万磅，1900年是4,100万磅，1916年是10,900万磅，是历史上的最高峯。此后由于巴西和加納可可的竞爭和病害的流行，可可的輸出日趋衰落。

可可树必須种在土壤肥沃、溫差不大、日照充足、雨量充沛的地方，与香蕉的要求相似，因此种植地区与香蕉相交錯。只是幼树怕风，必須有蔭蔽，成熟后，收获、晒干、清理比香蕉需要劳动力多。

（3）咖啡　咖啡是当厄瓜多尔的可可在国际上受到排挤，而国內又发生病害、产量大为低落时，才兴起来的。在輸出品中位居第二与第三之間。目前的种植区域是在是瀕海低地的圣塔阿那（Santa-Ana）的南边，圣多明谷带，埃士麦那达流域与瓜亚河一带。除了高溫多雨的气候，还得要一定期的干季。

（4）稻米本来是沿海区人民的主要粮食，1928年才开始輸出，这不是表示生产增加而主要是因为国际市場价格較高的原故。生产量和种植面积起伏很大，一般只占总出口值的0.5%，而1946年第二次世界大战之后，远东稻米輸出減少，市場价格大大提高竟上升到43%，占輸出物資第一位。当世界市場价格逐漸恢复正常，远东稻米源源輸出时，厄瓜多尔的稻米因为种植方法落后，产量低成本高而一落千丈。目前仅占3.5%，主要分布在瓜亚河下游和沿海冲积土壤的地区。

此外还有甘蔗、棉花、牲畜，主要供国內消費。

森林是厄瓜多尔的重要資源，占国土面积的74.1%，除了部分在安第斯山区外，大部分都在沿海一带，都沒有开发。目前只有巴尔薩木是出口的木材，还有一些林产品如象牙果、托奎那棕榈纤維和橡胶……等。

巴尔薩木是中南美洲的特产。厄瓜多尔是主要的产区，占全部产量的95%以上，此外哥斯达黎加、危地馬拉、尼加拉瓜、哥伦比亚、委內瑞拉、巴拿馬等国都有少量生产。

这种木材比任何一种軟木都輕，如果以1立方英尺的重量为标准：巴尔薩是7.3磅，而栓皮櫟軟木（cork）为13.7磅，白松（white pine）为23.7磅，比巴尔薩木都重得多。成熟的巴尔薩木有18—40米高，树干笔直，在全长三分之二的地方都不长枝叶。它生长很快，除了野生木瓜外，世界沒有比他長得更快的木材。一般是一年后，树高可以达4米，直径0.06米，三年便可砍伐使用，不过最經济的砍伐年龄是6—8年。木材內部呈白色，粉紅色或浅綠色，看起来有絲质光泽，捺下去出現凹痕，摩起来有絨样感覚，每1立方英尺中，随部位不同含有不同的海綿結构，每一层很薄的細胞中，含有空气。

这种木材，主要生长在瓜亚河和它的支流都勒河（Doule）与維斯河中（Vince）。这里占巴尔薩木生产的60%以上。其次是埃士麦那达河的上游，以及瀕海低地中从曼他到圣塔阿那的弧形区域中。此外在圣多明谷和厄耳·阿罗省的沿海原始森林中也有大量生产。1943年巴尔薩木的輸出价值43,418,722苏克雷（約合三百万美元），占当年輸出值的第三位，1960年为20,256,400苏克雷，占出口值中第五位。

这种木材几乎全部运入美国，1935年以后有一部分輸出英国，用作制造蚊式轰炸机的木质部分和航空

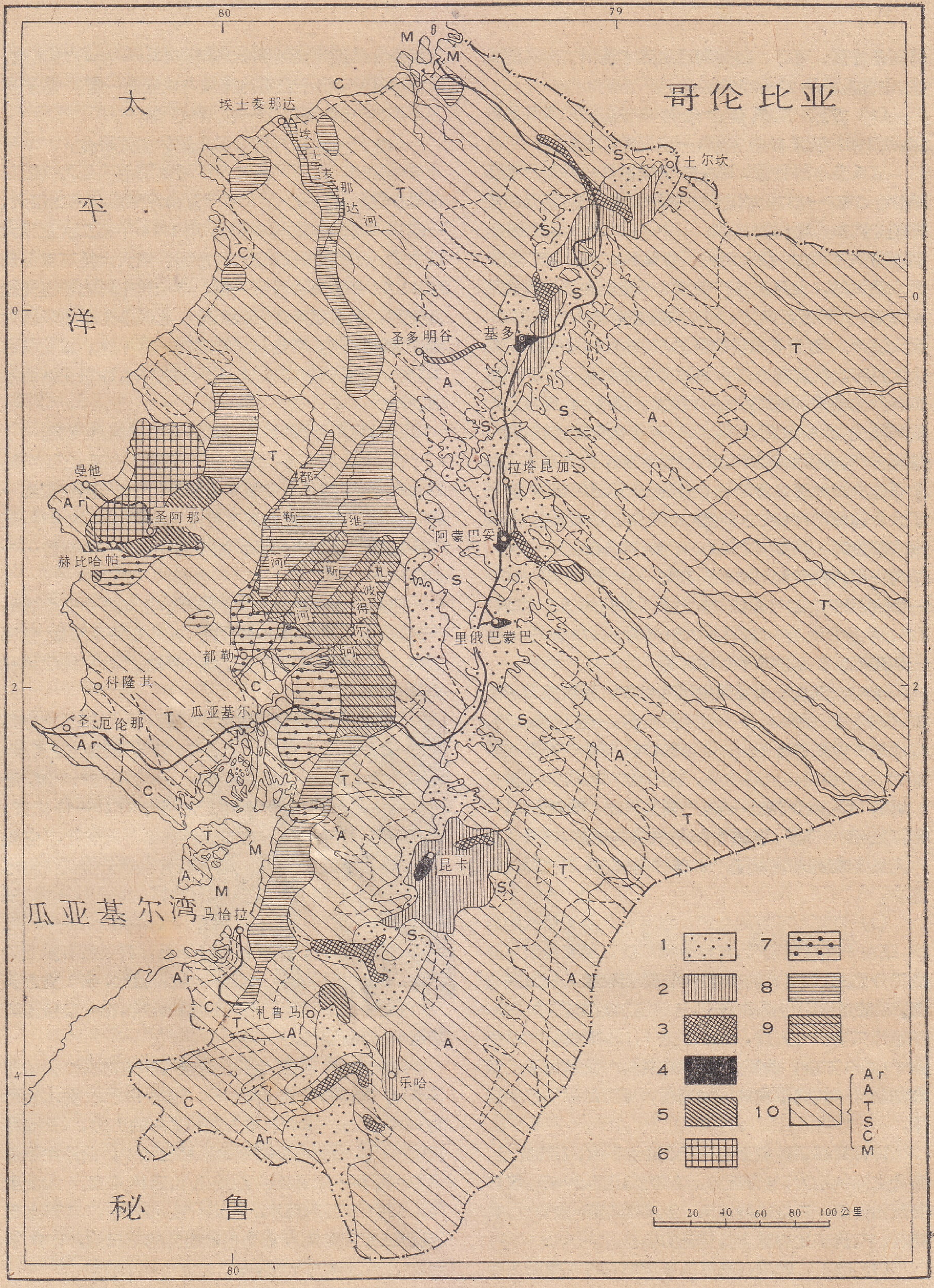


图2　厄瓜多尔土地利用图

1——谷物与馬鈴薯；2——玉米与乳牛飼养；3——甘蔗；4——水果与蔬菜；5——咖啡；6——棉花；7——稻米、甘蔗与牲畜；8——可可与香蕉；9——稻米、甘蔗、牲畜、可可与香蕉；10——Ar——干燥山岭；A——安第斯山森林；T——热帯森林；S——高山牧場；C——牧場；M——紅树林。

旅行携带的輕便箱具。

林产品中占第二位的是象牙果，是塔瓜棕櫚（*Phytellphas macrocarpo*）的果实。树干只有3—6米高，是棕櫚科植物。果实很象椰子。每棵树可結4—9个果实，每个果实大如人头，重約20磅。果內包有20—40顆种子。种子顏色是白的，具有很漂亮的紋理。称为植物象牙，又名象牙果。

塔瓜棕櫚主要生长在沿海区北部丛林中，象米拉（Mira）河、埃士麦那达河与沙牙帕（Sayapas）河两岸。这种树全年都可以結果，但主要的采集时間是1—5月与10—12月两段时間。厄瓜多尔生产的橡牙果，居世界第一位，此外哥伦比亚还有少量生产。象牙果主要是作装飾用品，也是出口物資。

托奎那棕櫚（*Carludovica palmata*）纖維，是編織厄瓜多尔名产巴拿馬帽的原料。沿海地区生长十分广泛。过去是野生树种，近年来已发展了大量的种植园。托奎那棕櫚树干高約2—5米，叶片具有深长的缺凹。当幼叶长到大約1米尚未伸开时，即从树干砍下，把纖維撕裂成长条，浸入沸水中，除去杂质，使纖維更加柔軟，然后在太阳光下晒干成白色細长的圓筒形，再象辮繩一样的織成約1米的长条，結扎成捆，輸出到国內外的編織者手，編成巴拿馬草帽。

編織草帽，是厄瓜多尔人民的重要手工业，大都是业余副业生产。集中于沿海区的馬納比（Manabi）省与瓜亚（Quaya）省。前者是名牌蒙特克来（Montecriti）与希比哈帕（Jipijapa）帽的发祥地。安第斯山的昆卡也是編織巴拿馬帽中心，原料都由沿海区供应。巴拿馬、洪都拉斯和哥伦比亚也有这种編織业，厄瓜多尔的托奎那棕櫚也和巴拿馬帽一起作为出口物的大宗。

此外沿海区还有橡胶、柯巴脂、金鸡納树、木棉、除虫菊……等供工业上或医药上用的植物，其中以橡胶（Castilla rubber）为最重要。适合橡胶生长的条件，在这里很普遍，許多河谷的中上游地带普遍都可以生长，甚至安第斯山西坡也被認为可以种植橡胶。过去厄瓜多尔的橡胶在国际市場中有一定的地位，1902—1911年間，曾經在安第斯山西坡試种，但成績不佳。厄瓜多尔是金鸡納树的原产地，除虫菊在这里也很适合生长，不过都沒有大規模的发展。

結　束　語

綜上所述，不难看出，厄瓜多尔的自然条件十分优越，自然資源十分丰富，但是由于长期的殖民統治，在农业上形成了許多复杂的問題，象耕地少、土地制度不合理、生产水平低、地区发展不平衡、出口作物在生产中占主要地位、粮食生产不足……等等都大大阻碍着农业的健康的发展。厄瓜多尔是一个工业十分落后的国家，国家的大部分經济收入，仰給于一种或几种出口物資的輸出所得的外汇。結果使国家經济受国际市場的影响，处于非常不稳定的局面，任何一点小的风波或意外，都会使国家經济遭到困难。1961年1—10月間，美国压低香蕉出口价格，使厄瓜多尔国內經济萧条，人民生活不安，这种不能自主的經济，影响着政治的独立。要解决这样的問題，道路只有一条，那就是起来斗爭，反对美帝国主义和寡头势力，重新建設新的国家。这在今天已經是拉丁美洲国家的普遍課題，在厄瓜多尔，更有現实的意义。

地球上冰的数量

在国际地球物理年期間所开展的广泛的冰川考察，能够更精确地計算我們行星陆面上冰的数量。冰的总体积等于26,660,000立方公里，等量于24,000,000立方公里的水。冰的主要分布地点集中在南极洲——23,820,000立方公里。这个冰的体积相当于地球上所有河流在650年中的水量。如果陆地上的冰融化的話，那么世界大洋水位就要上升66.3米。

（舒平譯自苏联"自然"杂志，1962年第4期）

更　正

本刊1963年第3期"运用邏輯法則明确地理概念"一文第139頁左栏倒数第7行最后一个字——"所"，应删去；同文第140頁左栏倒数第3行最后两个字——"出发"，亦应删去。

本刊編輯部

沙捞越和北婆罗洲

徐成龍 嚴崇潮 梁華山

沙捞越（Sarawak）、文萊（Brunei）和北婆罗洲（North Borneo）在加里曼丹島的北部[1]，土地共20万平方公里，相当于我国广东省大陆部分的面积。土地大致作东北-西南向的分布，南面与印度尼西亚接壤的陆地边界約长1440公里。沙捞越在西南段，占三邦总面积的60%；北婆罗洲在东北部，占37%；文萊仅占3%。

一、自然和資源

加里曼丹的山脉呈五角星状从內地向四外伸展，向东北和向西伸出的两支，大致构成三邦与印度尼西亚的分界[2]。三邦地势由內地向沿海逐漸降低，北婆罗洲从西北往东南傾斜，沙捞越由东南向西北傾斜。

境內大部分地区由第三及第四紀岩系构成，但西南及东北两头有小片古生代岩系，最古老的岩系属于二迭石炭紀。第三紀初，北婆罗洲和沙捞越还是海湾，名为"婆罗洲西北地槽"。第三紀中期，加里曼丹附近发生火山噴发与上升运动，婆罗洲西北地槽中的深厚沉积层隆起为三邦的主要山地，組成岩系有硬砂岩和千枚岩等。山脉北头有几处基性火成岩出露，最北端的支那巴卢（Kinabalu）花崗岩地块，抗拒风化而屹立，峯形奇兀，是东南亚的最高峯[3]。第三紀末，火山活动継續，沙捞越东南方噴出流紋岩等酸性火成岩，构成孤立的霍斯（Hose mts.）高原，海拔2194米；同时在上述第三紀中期形成的山地外側隆起不太高的丘陵。第四紀初，霍斯山的东北及西南方，又分别涌出两大块桌状火山高原：烏松阿包（Usun Apau，1500米，岩石与霍斯山的相同）和利瑙巴律（Linau-Balui，1200米，基性玄武岩）。第四紀以后，地壳基本稳定，但有海面升降。第四紀地层广泛分布于卢巴（Lupar）、拉訌（Rajang）、峇南（Baram）、林梦（Limbang）等河下游及沿海地带，并包括文萊、馬魯都（Marudu）、拉布（Labuk）、大卫（Darvel）、科威港（Cowie harbour）等海湾的周围，主要是海洋及河流冲积层，有泥沙和砾石，某些海岸地段有珊瑚礁及近代阶地。

北加里曼丹的山地大部分不超过2000米，但山間也有許多分割的高原和准平原，仅婆罗洲西北海岸內側有克洛喀（Crocker）山脉綿延分布，山中有巴达斯（Padas）河切穿的峽谷。各处山地都有寬广的河谷与阶地，縱橫交錯，为农业与交通的发展提供了較好条件。火成岩孤立峯岭突起于和緩的羣山之中，蘊藏有金、銀、鎳、鉻、銅等多种金属矿藏，并提供肥沃的基性火山土。沿海地带有寬狹不等的低地，积水成沼泽，沼泽土深厚，排水后可以利用。三邦海岸綫共长約2240公里（不計小曲折），北婆罗洲部分是全島最曲折的，拥有許多天然港湾，多数海湾深入內陆，有半島环抱或島屿屏蔽。东岸濱苏祿与苏拉威西两个深达三、四千米的海盆，又是东亚与澳洲航綫的必經之地，特别重要。西北岸临南海，較浅，沙捞越海岸綫較平直，仅有少数山丘伸入海边，岸外缺乏島屿。某些地段的上升海滩离現在海岸綫相当远。

河流网密集，中下游曲流蜿蜒，上游多浅滩。河口有三角洲及經常移动的浅沙嘴。海潮能倒灌深入內地，大河下游岸闊水深，通航的里程长。河流是重要的交通綫，垦殖地带和居民点主要沿河岸散布，行政区域也按分水岭划分。沙捞越分为五省，由西南往东北依次編号，拉訌河所在的第三省面积最大。北婆罗洲分为西海岸、內陆、山打根（Sandakan）、斗湖（Tawau）四个省。

三邦位于赤道綫和北緯7°之間，有湿热的赤道雨林气候。大部分地区平均温度在27°上下，一般最低21°，最高31°，沿海地带最高可到34°，內地山区最低可降到0℃。年雨量从沿海的2000毫米到內地的4000毫米，峯岭地带达5000毫米以上。全境雨量最多的是沙捞越东南方峇南河的郎亚家（Long Akah），

---

1) 加里曼丹島古名婆罗洲。一般簡称沙捞越、文萊和北婆罗洲为"北婆三邦"，本文逕称为"三邦"。北婆罗洲亦名"沙峇"或"沙白"（Sabah）。文萊已見本刊上期，本文不重述。沙捞越面积121,914平方公里，1961年6月30日統計人口760,199人；北婆罗洲面积76,115平方公里，1960年8月10日統計人口454,421人。

2) 北婆三邦与印度尼西亚的陆地分界，目前一般地图中都作未定界。

3) 支那巴卢共有10座山峯，一般文献中的标高数字多作13,455呎或4,102米。

达6000毫米。从10月初到次年2月末，东北季风期，海上有风浪，是全年最大的雨季。季风从南海稳步前进，越过北緯5°綫之后速度减低，鋒面滞緩或暫时后退，鋒面雨可以持續几天，一天的降水能超过50毫米，对于每年总降水量有很大的关系，此时11至1月份的各月降水皆超过500毫米。4—8月份西南季风期，风势緩和，但也带来丰富水汽，形成較小的第二个雨季，5个月的降水合計可有1200毫米左右。3月及9月份前后，两个季风轉换期，各为时約8星期，地方对流加强，有猛烈的雷陣雨。雨量最少的月份在沙捞越是7月，130毫米左右；北婆罗洲是4月前后，80毫米左右。

热带森林占沙捞越面积的70%、北婆罗洲的80%。沿海有紅树林、尼巴及木麻黄林，面积約共4,060平方公里，出产薪炭、柱杆、丹宁、編織及制糖酿酒的原材料。內陆有16,250平方公里的淡水沼泽林，約有一百多經济树种，由于交通限制，目前只能采伐这类林木，因此特别有价值。最主要的树种有盐木（ramin, *Gonystylus bancanus*），是制家俱、模型及胶合板的良材。內陆有龙脑香的森林119,500平方公里，产婆罗双属（alan, *Shorea albida*）、冰片（kapur, *Dryobalanops rappa*）等优質硬木，其中婆罗洲鉄木（belian, *Eusideroxylon zwageri*）是世界上最坚実耐久的木材之一。动物資源丰富，但巨兽不多。金絲燕构筑著名的燕窝。山洞里有褐雨燕、海鳥和蝙蝠的粪便，储量約3万吨，是天然肥料，每年采掘几百吨。沙捞越西头沿海島屿有大量海龟繁殖，每年可拾取龟蛋几百万枚，作为食品并出口。

二、居　　民

最近十年来，三邦境內进行考古发掘，发現了丰富的文化遺物[1]，表明这里在几十万年前就有人类居住。以后发生过几次人种迁徙浪潮，原古馬来人从亚洲大陆进入东南亚。上述这些古代先民在加里曼丹各地往来，逐漸演变为現在的多种原住民族。公元以后，东南亚国际航运逐漸开展，由于地理位置的接近，这里出現了与中国及中印半島进行貿易的港埠。当时参加貿易的还有印度人和阿拉伯人。从这时开始，中国人、印度人、阿拉伯人逐漸入境定居。中世紀的滿者伯夷、室利佛逝与文莱王国先后都統治过这里。16世紀以后，欧洲殖民主义东侵，北婆罗洲及沙捞越分别从18及19世紀中叶开始，逐漸淪为英国殖民地。

沙捞越与北婆罗洲的原住民族約近48万，后入境民族計有华人34万，馬来人13万。人口分布稀疏，地区联系較少，各族的生产方式都各有特点，反映了各个地区的不同經济面貌。

沙捞越的人口分布西南多于东北，內地很少。原住民族有十种上下，人口超过1万的有以下三种：（1）伊班人（Iban, 240, 510人），占各原住民族人口的第一位。活动范围广，除最北面老越（Lawas）县外，各地皆有分布，以第二、三省为主。社族共居的长屋大多建在河边，村落可断断續續伸展20公里远。种植水旱稻、橡胶、伐木。（2）陆达雅克人（Land Dayak），几乎全在第一省，多从事打猎和迁徙农业，并对植胶开始发生兴趣。由于生产的发展，引起原始村社生活的分化，有些人开始走出传統的长屋，到分散的小房中去住，以照顧田間作业。（3）美那瑙（Melanau）人，主要在第三、四省的拉让与民都魯（Bintulu）之間的河口与沼泽区作带状分布，沙捞越的碩莪种植几乎完全由他們承担，小部分人种稻、植胶和捕魚。为了碾碎和淘洗碩莪粉的方便，在水边建浮脚楼住屋，交通靠河流。1961年底华人共有240,709人，已略超过伊班人，居各族人口的第一位，大都居住在城市附近。华人参加沙捞越的各項經济建設有历史功績，沙捞越的主要城市古晋（Kuching）和詩巫（Sibu）是近百年內华侨拓荒建設起来的。馬来人主要在沿海及河谷低地捕魚和种稻，特别集中在西南[从伦乐（Lundu）到拉让河口]和东北(文莱湾)两头，各大城鎮有馬来人的街埸和甘榜[2]。

北婆罗洲的原住民族主要有以下三种：（1）杜森人（Dusun, 145,650人）分布于克洛嗒山脉两侧，即西海岸与內地淡布南（Tambunan）、兰瑙（Ranau）谷地，多从事种稻米，也种植烟草、玉米、木薯、芋类、蔬菜等。（2）巴瑤人（Bajau，6万）分布于紅树林湾，从事捕漁和采集；在古打毛律（Kota Belud）的內地种水稻，飼养牛羣。（3）模律人（Murut，2万）在边境山区，与文莱及沙捞越境內的模律人大致接近。除狩猎、采集外，还从事迁徙农业，有的到种植园做工。华人104,855人，仅次于杜森人，是人数最多的后入境者。

1）1961年在沙捞越西南方三馬丹（Sematan）发現石斧，可能是更新世初期的。該年又在峇南河头发現了“巨石文化”的墓葬和石器。沙捞越第四省离海不远的尼亚（Niah）河边有三十多个洞穴，經过1954、1957—1960、1961年几次发掘，发現了人类及各种动物的骨骸，以及从旧石器中期直到新石器时代的大量石器、陶器，和中国唐、宋、明各代的甕、罐、瓷器、金属碎片、古船等，洞中还有壁画。1960年在納閩附近的布朗（Burong）島洞穴中发现新石器时代的彩陶、石凿及人骨等。巴达斯河下游及文莱湾沿岸有新石器遺址广泛分布，厄諾（Eno）島上也发現了中国宋、明时代的陶器。沙捞越西南角及文莱湾附近有四十多处历史遺址，其中有中国唐人的墓地、宋代貿易中心、鑄鉄厂等。

2）馬来人村落多在椰林下，周围有果树丛，名为“甘榜”。

华人主要从事农、商和工业技术。

三、經　　济

三邦是东南亚英国旧日殖民地中开发最差的地区，仅注意石油和木材，而石油主要在文萊，因此沙捞越和北婆罗洲的經济异常薄弱。

沙捞越与北婆罗洲的經济仰賴于农林业。作物种类簡单，只有橡胶、胡椒、硕莪、椰子、蕉麻等，近年正在試种油棕、可可、咖啡、茶叶。稻米是人民的主粮，生产却不能自足。木材是外汇收入的主要来源。采矿业主要限于石油和鋁土矿。除稻米外，上述各种物产皆被掠夺出口。对外經济联系被英国控制，近年来日本經济滲透越来越多。除上述的共同情况外，两地經济也各有特点，对比起来頗为鮮明。

沙捞越固定耕地約有702,000公頃，占土地总面积的6%[1]；北婆罗洲作物种植面积145,602公頃，不到土地总面积的2%，两邦的农地面积比重皆很低。胶林和稻田在两邦都占耕地面积的前两位，沙捞越的耕地面积分配是橡胶20%，稻米14%，硕莪8%，椰子1—3%，胡椒0.4%，还有一半以上是迁徙农地。北婆罗洲橡胶占56%，稻米25%，椰子21%，蕉麻1%。两邦皆以小农为主；种植园主要在北婆罗洲，面积也不大，一般在1000公頃上下。沙捞越仅有5个橡胶种植园，面积合計才5200公頃，为当地民族所有。北婆罗洲西海岸的种植园以橡胶为主，东海岸除橡胶外，有椰子、蕉麻和烟草，后二者是殖民資本。

沙捞越的橡胶在河流中下游城市附近，面积14万公頃，有17,700个小园，80%的胶林面积是老树，高产树仅占14%，土壤不宜，管理差，产量低。北婆罗洲胶园81,129公頃，80%在西部沿海及克洛喀山东坡，小园占总面积61%。两邦皆在执行更新計划，北婆罗洲成效較大，目前北婆罗洲大部分胶林是更新林，高产树种占胶园总面积的40%。产量随价格波动，1961年沙捞越产47,313吨，北婆罗洲出口23,611吨。椰子以北婆罗洲情况較好，面积31,534公頃，主要在西海岸。1960年出口椰干15,211吨、椰果128万个、椰油34.6万吨。沙捞越的椰子虽然分布广泛，但仅有1—2万公頃，树老，排水不良、缺肥、产量低，不够本地油厂需要，还从外地进口，准备在1959—1963年新植8000公頃。胡椒是沙捞越的传統商品、第二位經济作物，总面积3000公頃上下，几乎全由华人种植。胡椒是"娇气作物"，病虫害严重，一般只作小园栽培，单位面积不到半公頃。沙捞越是世界胡椒主要产区之一。价格影响产量，出口量波动大：1960年出口4,100吨。北婆罗洲是英联邦唯一的蕉麻产地，仅斗湖省有1,815公頃，出口纖維3,746吨。沙捞越的稻田10万公頃，旱稻为水稻的两倍多，每年8—9月份的晴雨天气对稻米收成有决定性的作用，此时放火烧芭，若晴天多，火旺，灰肥足，可使下年多收；若多雨则歉收。1961年产米57,199吨，进口59,293吨。北婆罗洲稻田37,243公頃。水稻为旱稻的2.3倍，3/4的稻田在西海岸及克洛喀山东側。年产大米約4万吨，进口18万吨。硕莪是沙捞越的第三位出口作物，广泛分布于沼泽地带，約6万公頃，主要制粉出口，年約2万吨。北婆罗洲硕莪少，主要在克里亚斯半島，共5600公頃，作該地人民食粮。

养畜业只在北婆罗洲的稻田及椰园区，有牛、猪和家禽。渔业也以北婆罗洲的东海岸为主，日本与当地資本家合組捕漁公司和罐头厂，捕山打根的龙虾、西亚庙（Si Amil）島的鮪魚，产品大部分运往日本。

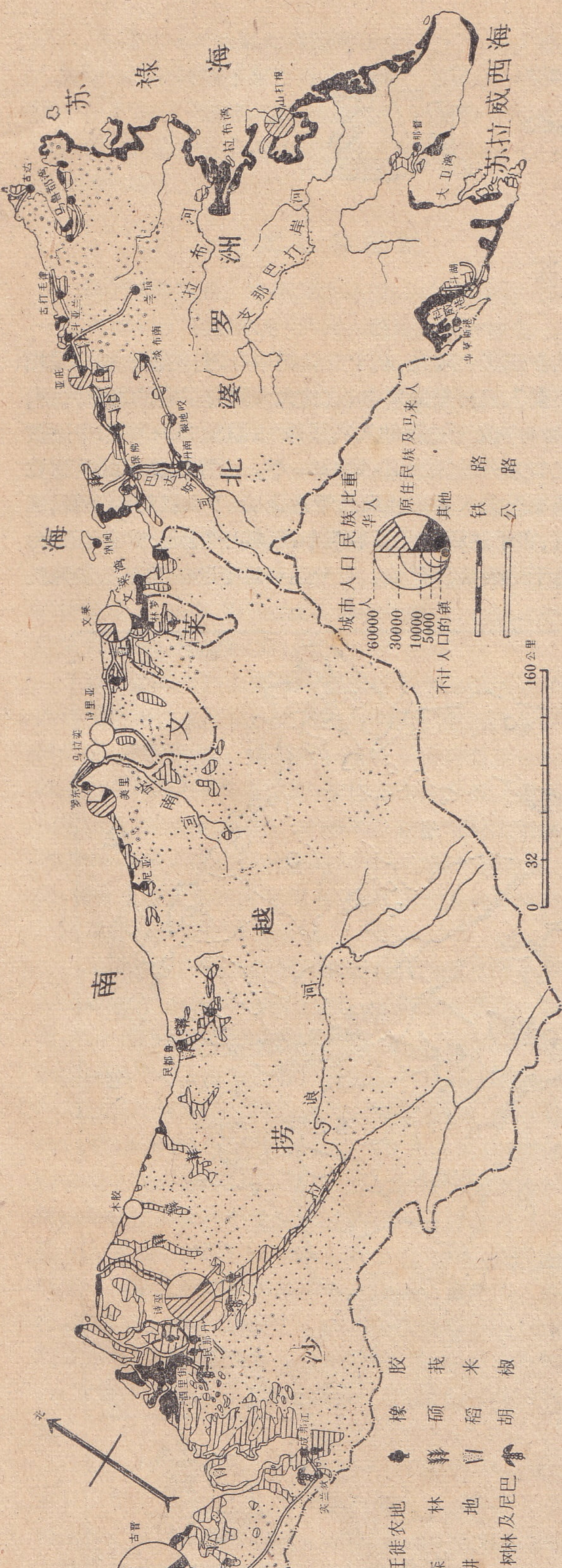
采矿业集中在沙捞越。有美里（Miri）的石油，由英荷壳牌集团开采，1913—1961年共产油76,378,599桶[2]，1929年产量最高，550万桶，以后下降，1961年产435,469桶。美里油田每天产量約4万加仑，仅及文萊詩里亚的1/80。原油运罗东（Lutong）提炼，然后出口。鋁土矿于1958年开始采掘，出口值已超过石油，主要在第一省的伦乐与三馬丹之間沿海地带，儲量估計有550万吨。該地鋁土矿1/3股票为日本投資，鋁土矿絕大部分被运往日本，1961年产量25万吨。煤矿以第二省的实兰狄（Silantek）最大，儲量7000万吨，70%为褐煤。沙捞越当局希望从实兰狄煤矿获得比美里油田多几倍的收入，使煤矿成为今后若干年内国庫收入的主要来源。日本在三邦的最大投資傾注在实兰狄，准备大量掠夺这里的煤矿。古晉西南方石龙門（Bau）金矿由华人发現并开采，1864—1961年共产金1,225,996盎司，自1920年以来产量日減，1961年只产4,132盎司。

伐木业在两邦都是重要經济部門。北婆罗洲占出口值第一位的橡胶从1958年起让位給木材，有七十多个伐木公司，其中4个大公司是外国資本。1961年产270万立方米，主要运往日本、澳洲等地。日本是传統的园木市場。林副产品有茅草、打瑪树脂、虫胶、香料、樟脑、冰片、树枳[3]、紅胶木、藤等等。鋸木也是沙捞越最大的工业項目。两邦的其他工业都是小型的，只有碾米、硕莪粉、椰干、椰油、紙烟、飲料等。

陆上交通綫限于几个城鎮附近，缺乏联系全境的道路网。主要交通綫在国内經济重要区，即沙捞越西

---

1) 另有迁徙农地約为固定耕地面积的三倍：据航测，抛荒、新垦及已烧芭未种植的土地有260万—400万公頃。
2) 1桶＝35加仑。
3) 树枳（Illipe nut）是当地华人用語。为龙脑香科植物的种籽，其油脂可作涂剂或照明，近来也作食用油。



沙捞越、北婆罗洲土地利用和城市人口图
(本图据 Pacific Viewpoint vol. 2, no. 2, pp. 205, 208 附图改制)

南部古晋-成邦江 (Simanggang) 的公路綫，联系全国重要的橡胶、胡椒园、矿場和城鎮；北婆罗洲西海岸与克洛嗒山脉东侧的鉄路-公路綫貫穿全境的农业集中地带，这里胶园与稻田人口及城鎮皆占全境的大多数。沙捞越沒有正式鉄路，公路仅 1200 公里，其中晴雨通車的只有 22%。古晋-成邦江綫占全国公路总里程的 2/3，計划新建的公路 2560 公里。北婆罗洲有鉄路 116 公里及公路 1984 公里，公路主要作为西部地区鉄路的延伸綫。沙捞越只有河港，北婆罗洲有海港。

四、城　　市

三邦大部分地区是未开发的原始林，居民活动的地区只是茫茫林海中的小小孤点，所有較大的城市都在沿海，少数城市离海也不超出 100 公里。两邦比較重要的城市有下面几个：(1)古晋，是沙捞越的首府及第一省省会，跨沙捞越河南北两岸，离海 34 公里，为国内重要經济中心，有农产品加工及鋸木厂和一座船塢。人口 6 万，是三邦境内最大的城市。1961 年新港丹那普提 (Tanah Puteh) 开放使用，新港离海 22 公里，可泊吃水 6 米、长 120 米的輪船。(2)詩巫，沙捞越第二城市，第三省省会，人口 3 万，为橡胶和木材的出口中心。位于拉让河三角洲上，河寬 1.5 公里，可通行載重 2500 吨的輪船。与三角洲汊流上的泗里街 (Sarikai)、民那丹 (Binatang) 小港埠共吞吐全国进出口物资的大部分。(3) 美里，因采油业而兴起，第四省省会。(4) 亚庇 (Jesselton) 是北婆罗洲首府、西海岸省省会。位置在北婆罗洲西海岸中段，鉄路、公路与海运的連接点。北婆罗洲經济开发較多的地区是西海岸及内陆省，亚庇是这两省的經济重心。港口临加雅 (Gaya) 湾，外有小島屏蔽，出口橡胶、木材，港口吐納貨物占北婆罗洲海港貨运总量的5%。(5)山打根是三邦境内第一良港，位于山打根湾口北岸，湾口有沙嘴屏挡，入口寬 2 公里。为北婆罗洲的木材出口中心、漁港及最大城市，人口 2.8 万。当新加坡、香港和澳洲的航綫联系中心，港口占北婆罗洲各港貨运量的 48%。(6)斗湖在北婆罗洲东南角，是附近种植园和林产品的出口中心，全境 30% 的木材在此加工。对岸塞巴提克 (Sebatik) 島[1]上的华萊斯港 (Wallace Bay) 每年出口木材 13 万吨，两港合占北婆罗洲貨运量的 13%。(7)納閩 (Labuan) 島在文萊湾口。三邦大陆的南海沿岸缺乏深水港，納閩港口最深，大潮时可进入吃水 8 米的船只，島上維多利亚碼头面对大陆，背后有丘陵屏挡东北季风，因此成为附近大陆沿海各港的轉运站。1956 年辟为自由港后，航运日漸增加，占北婆罗洲海运量的 12%。出口以木材、椰干占大宗，进口多为文萊、沙捞越的油田設备。

1) 該島北半部属北婆罗洲，南半部属印度尼西亚。

烏干达

苏　苏

烏干达沉淪于英国殖民統治之下达66年之久，終于在1962年10月9日宣告独立，这是人民长期从事反殖民主义斗爭的結果。烏干达位于东非內陆，赤道橫貫全境，同怯尼亚、坦噶尼喀、卢旺达、刚果、苏丹等国为邻，面积二十四万三千多平方公里。首都恩德培。从公元十世紀末到十九世紀中叶，在国境南部一直存在着統一而独立的布干达王国；在西部还有較小的本約罗王国。可是，从十九世紀中叶起，英、法、德三国相継侵入进行殖民爭夺，这就大大阻碍了它的正常发展。1890年烏干达被划入英国势力范围；1894年布干达被宣布为英国保护国，到1896年，所謂保护国的范围竟被殖民主义者扩展到烏干达全境（不久被分为东省、西省、布干达省和北省等四个省，其中“卡巴卡”（国王）为烏干达的当然領袖，布干达与烏干达的关系是联邦关



图　1

系)。虽然从此时起淪入英国的殖民統治下,但英勇的人民却一向坚持着不屈不挠的斗爭。从1959年以来这一斗爭达到了新的高潮,英国被迫于1962年同意烏干达独立。烏干达人民的反帝斗爭从此又踏上了一个全新的阶段了。

(一)土地和居民

烏干达全境是一个多湖的高原,海拔平均約1000—1200米,有"高原水乡"之称。西南部和东南部边境上有雄伟的高山羣,这里由于"烏干达高原"位于东非和中非两大地垒地塹带之間,其边緣被地塹带斜切所致。在西南部同刚果接壤的边界上,聳峙着鲁溫委里山(意即"月之山")。它在爱德华湖与阿伯特湖間,西南-东北綿亘96公里,其中有六座山体高过雪綫(4400米),最高的斯坦萊山瑪格里塔峯达5119米。因此,各山頂部都以大冰川著名。此外,在东南部同怯尼亚接壤的边界上,还有另一座高大的埃尔岡山,它以大火山口聞名,最高点海拔4321米。

烏干达的气候主要受东南信风和东北信风影响,大部属于热带草原式;但从埃尔岡山往南到維多利亚湖沿岸,則带有赤道气候的特点。年平均溫度一般在22℃左右,年較差愈北愈大,最北部也最炎热。在維多利亚沿岸,年雨量約为1500毫米,到埃尔岡山南坡增达2500毫米,但在最北部則只有700毫米左右。因此,植被也起着相应的变化,自南至北大致从森林漸变为高草("象草")以及貧草地。

烏干达境內的河湖沼泽水面合計达三万四千多平方公里,約占全国面积的14%。它属于尼罗河上游流域,領有維多利亚湖和阿伯特湖各半,乔治湖、基欧加湖和薩里斯伯里湖的全部以及爱德华湖的一部分。維多利亚湖是世界第二和非洲最大的淡水湖,湖面海拔1134米,面积約68,800方公里。它由向斜盆地形成,輪廓略呈圓形;是白尼罗河的水源。爱德华湖和阿伯特湖都是地塹带內的断层湖,輪廓狹长,前者的湖面海拔912米,最大深度117米,后者海拔619米,最大深度48米;两者間由塞姆里基河相联接后,再北流入尼罗河。尼罗河上游在国境內称为"維多利亚尼罗河"(維多利亚湖与阿伯特湖間)与"阿伯特尼罗河",由于比降大、水量丰,因而沿河多险滩瀑布;但却蘊藏着无穷的动力。

据1959年調查,烏干达共有居民652.3万余人,主要由布干达人、巴苏加人、伊迪索人、本約罗人等結合而成。居民多信拜物教,少数信伊斯兰教和基督教。各族人民中,布干达人文明发达較早,其語言也較通行,并已有文字。他們所建立的王国在十八世紀中叶曾达于极盛;当时在京城坎帕拉和各省都有繁荣的集市;在維多利亚湖畔还拥有一支舰队。但自从遭受英国殖民統治以来,因大量土地被掠夺并遭到其他严重剝削,生活日益貧困,以致总人数从原有的300万人,下降为目前只約有100万人。其他各族人民也都會遭到同样的災难。

在外来移民中,有欧洲人一万一千人,印度人約七万人,阿拉伯人約五千人等。其中欧洲移民大多是殖民官吏、資本家和传教士,一般拥有大量的土地和財富。外国人只合占总人口的1.5%,但他們(同殖民当局合計)却占有国民收入的1/3以上。

烏干达居民主要从事农业,只有很小一部分从事工业和手工业(1959年共約8万人)。封建关系在部分地区占重要地位;氏族組織还有多量残余;同时資本主义关系也在发展中。

(二)农　业

在长期殖民統治下,烏干达成为英国的农业附庸。国民收入的75%以上来自农业;农产品輸出常占出口总值的90%以上。1958年,耕地和果园共为288.2万公頃,約占陆地总面积2,079.6万公頃的14%,其中有13.5万公頃属于欧洲人和其他外国人。欧洲人的种植园除去經常僱佣本地劳动力約5万人以外,每年还从卢旺达、怯尼亚、坦噶尼喀等国僱佣若干季节劳动力,从事残酷的剝削。

英国殖民者变烏干达为农产原料供应地的政策,使大部分农业生产走上了片面专門化的道路。咖啡和棉花是农业經济的两大支柱,1959年它們分别占貨币收入总額的30%(咖啡)和25%(棉花)。此外,还产花生、烟草、茶、剑麻等。至于小米、玉米、番薯等粮食作物的生产,则因近几十年来不断遭到排挤而日益萎縮。

烏干达是英联邦各国中最大的咖啡生产地,1959年产9.8万吨。咖啡生产是在第一次世界大战以后随着殖民者种植园的扩大而迅速发展起来的;由于它在种植园經济中,比种植棉花所費的劳动力較少而价格則較高,因而利潤更大,其产值已超过了棉花。主要栽培品种有"刚果种"(Robusta)和"阿拉伯种"(Arabica)。前者广泛分布于布干达省和西省,該品种比阿拉伯种更适合于本地的气候与海拔,病害較少,在全国总收获量中所占比重很高(1959年占92%)。阿拉伯种只产于东省埃尔岡山区的布几苏(Bugisu)地区,只占总收获量的8%。本地农民的产品一向受英国垄断組織的支配。至于欧洲人的种植园产品,則一般是独立地在国內外市場出售,售价常比本地农民的高得多。

烏干达于 1903 年开始在維多利亚湖岸种植棉花，目前各省均有种植，但主要产地在东省与北省，1959 年皮棉产量达 6.5 万吨。它是本地农民的主要商品作物，以中絨棉种（BP. 52 和 S. 47）为主，但也受英国壟断組織的强制收購和外銷，只有一小部分用于地方紡織工业。此外，茶和剑麻等也大半产于种植园；花生与烟草則主要由本地农民經营，前者主产于北省，后者以西省北部的本約罗人居住区为主。

表 1　主要农作物的生产

（播种面积：千公頃，收获量：千吨）

	1958 年		1959 年	
	面　积	产　量	面　积	产　量
玉米	138	—	—	—
小米和高粱	741	—	802	—
番薯和甘薯	228	—	288	—
花生	181	163	173	152
棉花	851	73	635	65
棉籽		145		143
咖啡	—	86	186	98
烟草	6	3.5	5	3.2
茶	6	3.8	6	4.4
剑麻	2	0.5	—	—

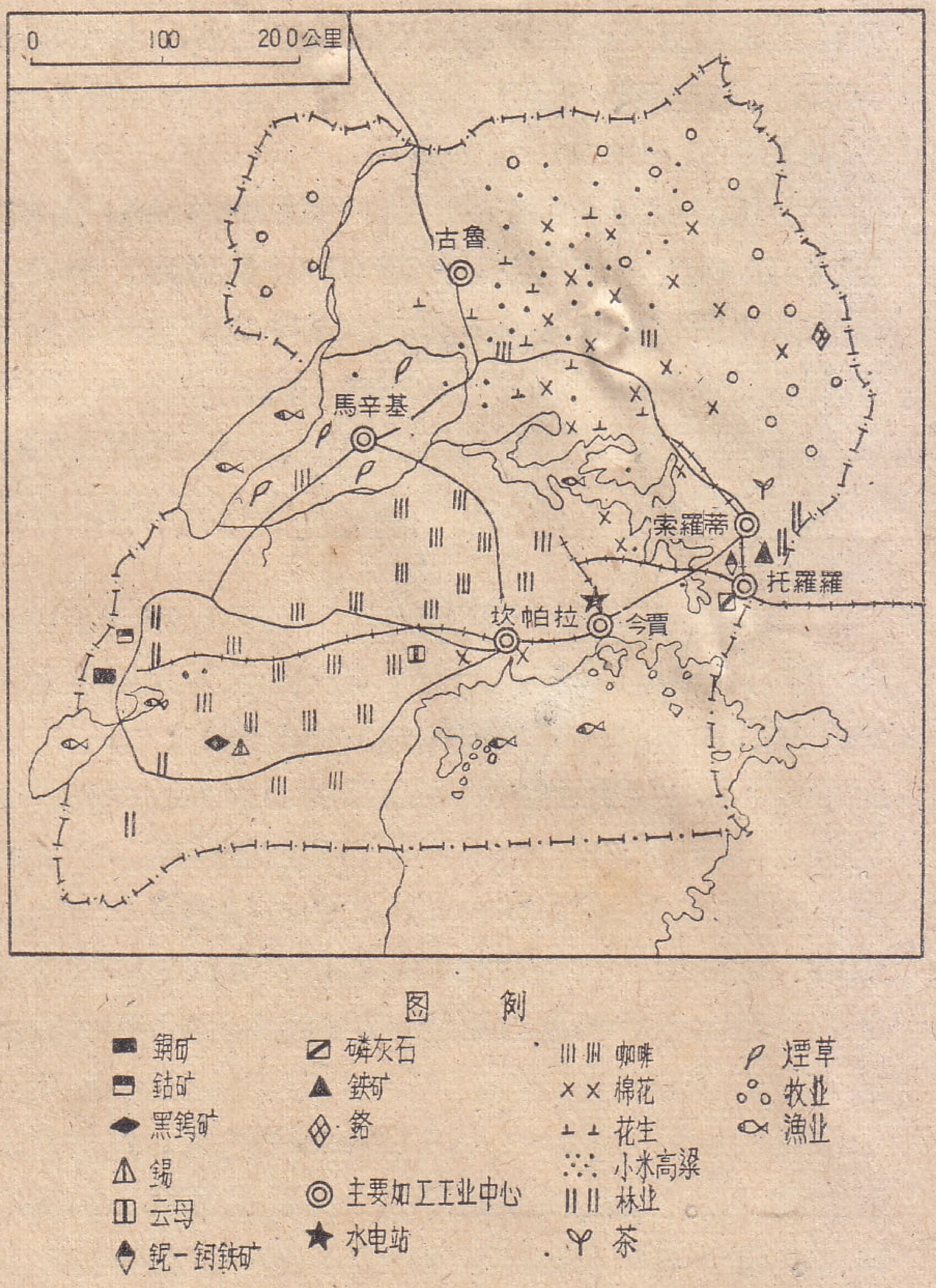


图 2　烏干达經济略图

烏干达粮食作物有小米、高粱、玉米、各种薯类和豆类等，这反映出本地的农耕历史久和自然环境較复杂。其中最主要的是小米、高粱、玉米、番薯和甘薯，它們的分布也特別广泛。可是，随着大量土地的被掠夺，粮食生产也日益萎縮，以致每年不得不輸入相当数量的大米等食物。

畜牧业的发展比較薄弱，主要的牧区是北省的山地。除去牛因飼养和分布比較普遍，1959 年头数多达 359 万头以外，山羊（276 万头）就要比綿羊多得多（112 万头）。一般因經营粗放，質量不高；因此，本地农戶主要售出皮革（牛羊皮合計 151 万张），皮革和其他畜产品的收入約占貨币总收入的 1/4。

烏干达富于森林资源，現有林地面积 167 万公頃，主要分布在西部与东部边境的山区以及維多利亚湖沿岸。1958 年采伐了木材 1,290 万立方米，大半是各种硬木。由于国內木材消費日益增长，每年都須进口不少的軟木；但也有一部分硬木用于輸出。

（三）工　业

烏干达的工业极其落后，1958 年全部工业（包括建筑业）工人只有七万多人；全国共有一千三百多个工业企业，基本上也只是半手工业作坊。因此，加工工业产品远不能供应国內需要；同时，矿产开采主要用于輸出。这显然是长期殖民統治所造成的畸形状况。

已发現的矿产資源有鉄、銅、鉛、錫、鈷、黑鎢矿、磷灰石、綠柱石、蛭石、石油以及含有鈾、鋰、鉭、鈮的矿产。其中，只有銅矿开采具有重要意义；1956 年由英国壟断組織开始开采的基朗布銅矿（Kilembe；在西省），由鉄路送往今賈（Jinja）城提炼，两处在 1958 年已共有工人 2,840 人，銅产量超过了 1 万吨。此外，在基朗布

表 2　主要工业生产

	1957年	1958年	1959年
电力（百万度）	148.8	278.4	345.8
其中：水电	148.5	278.4	345.8
銅矿（千吨，按金属含量計）	10.6	10.2	11.9
錫矿（吨，按金属含量計）	42	38	37
鈷矿（吨，按金属含量計）	0.5	0.5	0.7
鎢矿（吨）	193	48	52
綠柱石（吨）	71	78	211
黃金（公斤，出口数）	5.6	8.6	10
水泥（千吨）	86.8	106.0	81.5
棉織品（百万米）	—	11	11.8
糖（千吨）	89	89	81
捕魚量（千吨）	48	53	55

矿区还附采鈷矿；在恩巴腊腊(Mbarara)还开采了錫矿和鎢矿。至于托罗罗(Tororo)附近所富藏的鉄矿和非金属矿产等，則尚未采掘。

英国殖民当局和垄断組織为了加强掠夺，烏干达的动力工业获得了比較迅速的发展。1954年完成的奥文瀑布水坝（在今賈附近的維多利亚尼罗河上），1959年底的設备能力已达12万瓩，加上其他地区的小水电站，同年电力产量达34,580万度。除供应国內需要外，还有一部分电力輸往怯尼亚和坦噶尼喀。

加工工业主要是食品工业和其他輕工业，基本是农产原料的初步加工，但絕大部分也掌握在英国垄断組織手中。主要的工业中心有坎帕拉、今賈、恩巴尔、古鲁、托罗罗等。坎帕拉以制糖、罐头、紡織和鋸木工业为主；今賈除炼銅业以外，有制皂、木材加工和各种食品工业；恩巴尔和古鲁都以制皂、榨油、制革較重要；至于托罗罗，則以具有年产能力約20万吨的水泥厂最为突出。

烏干达的湖泊和河流富于水产資源。1959年的捕魚量达5.5万吨，主要来自維多利亚湖、阿伯特湖、爱德华湖、基欧加湖和乔治湖。全国現約拥有4,500只小漁船。乔治湖上，則有英国人的"烏干达漁业貿易公司"的新式漁船，以及設在卡桑伊(Kasenyi)的现代化加工厂。

（四）交通、城市与对外貿易

烏干达境內的鉄路总长約为600公里(1958年)。干綫自东往西横貫国境南部，是"怯尼亚-烏干达鉄路"的一部分；它东出蒙巴薩港，西迄卡塞斯以西基朗布銅矿区，为对外联系的要道。主要的支綫有托罗罗至索罗蒂(160公里)，坎帕拉至貝尔港等；前者主要是东省棉花的輸出路綫，后者則是水陆两方面的交通紐带。这些特点，显然是为了便利英国的殖民統治和掠夺而形成的。

四季通車的公路总长約5,400公里，其中的柏油路有830公里；其他公路和土路还有一万三千多公里，它們都以坎帕拉为其主要中心。此外，維多利亚湖等各湖泊以及尼罗河的許多河段都对客貨运輸具有重要意义；因此，今賈、貝尔和恩德培都是維多利亚湖上有名的湖港。

首都恩德培，位于維多利亚湖西北岸的一个半島上，海拔1180米。1959年的人口約85,000人。它是1893年作为英国殖民統治的据点而建立的；現为政治經济中心和咖啡、剑麻等商品的集散地。也是航空綫的重要中心，拥有全非最大之一的飞机場。名城坎帕拉，在恩德培东北，距維多利亚湖岸約11公里，海拔1,150米，人口約6万，向为布干达王国的首都，宫殿建筑宏丽，并富于历史文物。

烏干达的主要出口商品是咖啡、棉花、茶、皮革、銅、錫等，主要进口品是石油制品、紡織品、机器装备和車輛。在出口值結构中，农产品占90%以上，而咖啡和棉花两項就約占80%，这反映出明显的单一性。同时，烏干达出口大量原棉而又进口多量的紡織品，这更表明它的殖民地性。

对外貿易的基本对象是英、日、美三国。1959年英国独占烏干达进口总值的38%和出口的20%；日本相应为17%和8%；美国为1%和15%。此外，德意志联邦共和国、印度等国也都占有重要地位。

阿空加瓜峯究竟有多高？

智利和阿根廷間安第斯山脉中的阿空加瓜(Aconcagua)峯，是南美洲甚至整个西半球的最高峯，但关于它的高度，过去的說法頗不一致，絕大多数人認为它的高度突破七千米，如"苏联世界大地图集"以及苏联出版的其它大多数图籍，都作7,035米，美国"韦布斯特地名辞典"作23,081呎，折合7,040米，西德"大布洛克豪斯百科全书"作7,014米。我国出版物采用的数字也与此相类，如地图出版社"世界地图集"作7,035米，李春芬"南美洲地理結构的基础"作7,036米。但根据最近国外报导，阿根廷布宜諾斯艾利斯大学工程系对該峯进行了最新的实际测量，发现它的高度只有22,834呎，即6,964.4米；换句話說，离7,000米还差35.6米。这次实测从而也間接說明，西半球的山峯，沒有一座是在7,000米以上的。

（本刊編輯部）

地理教材內容屬性的分析

刘 慶 書

地理教材反映着客观地理事物和現象，它是教师传授知識的依据，学生获得知識的源泉之一，选用教学方法的先决条件。在教学过程中，要使教材发揮最大的作用，必須了解它的特点，才能提高教学质量。因此，全面的分析地理教材，无論在理論探討和实际工作上，都是十分必要的。

各門地理教材，虽然形式不同，但在其本質上都有共同之点，即都是从单純的陈述地理事实开始，到概括的描述地理特征，逐漸过渡到分析地理原因，揭示地理規律。換句話說，就是由地理事实、地理特征、地理成因和地理規律所构成。

地 理 事 实

地理事实是表述客观地理事物的外部和外部联系。它是認識地理事物的源泉。

地理教学应当使学生获得科学的地理知識和掌握一定的地理基本技能以及树立辯証唯物主义观点。为此，首先应引导学生感知地理事物的現象，通过研究感性材料——地理事实，去获得地理知識。只有把理論建立在牢固的地理事实的基础上，才能使学生正确地認識地理事物，深刻地理解和牢固地掌握并运用地理知識。所以地理教材內容中必須包括有一定数量、有价值的地理事实，以便使学生能够通过这些地理事实来掌握有关地理知識。

地理事实，按所陈述的內容属性，从其方法論的角度来分类，可分为：观察型、图据型、数据型、描述型等。

（1）观察型：是属于比較具体的、可以直接感知的地理事实。其特点是主要以观察为依据反映地理事物的現象，使学生对地理事物的形狀和結构有所了解。在自然地理中的‘定方向’、‘云的观察’、‘岩石的种类’……等，必須通过直接观察，才能認識这些地理事物和現象，掌握这些知識。例如“地理”第一册 45—47頁[1]中敍述的花崗岩、玄武岩、石灰岩等內容。这类教材对培养学生学会用观察的方法認識地理事物和現象，掌握具体地理事实的內容，形成地理观念有着重要作用。由于观察型的教材性質所决定，在教学方法上，就必須注意通过具体的地理事物和現象让学生亲身去观察，才能获得这些地理知識。

（2）图据型：是属于空間性的（地点）需要透过地图去感知的地理事实。其特点是主要以地图为依据，反映地理事物的現象，使学生对地理事物的空間分布有所了解。如区域地理中的‘位置領域’、‘地势情况’……等，必須借助地图才能認識和掌握这些內容。在教学方法的选用上必須注意运用地图、略图等让学生掌握这类有关地理知識。

（3）数据型：是属于数量方面和时間次序方面的地理事实。其特点是以数字为依据，反映地理事物和現象，使学生对地理事物在量的方面有所了解。如区域地理中‘溫度的变异’、‘雨量的变化’、‘产量的多少’……等，必須通过具体数字或等值綫图、柱狀統計图表等，才能了解这些事物，掌握这些內容。例如“地理”第一册 69 頁‘降水量的年变化’和‘季节分配’等內容。这类教材可以培养学生学会通过数字認識地理事物在数量上的变化，掌握地理知識及学会运用数字和統計图表作出科学的結論的能力。由于数据型教材性質所决定，所以在教学方法的选用上，就必須注意运用与地理有关的数字材料，才能帮助学生掌握这些地理知識。

（4）描述型：是属于比較广闊、复杂的景象，通常受时間、地点、条件限制而不便直接感知的地理事实。其特点是以描述的方式来反映地理事物和現象，使学生对地理事物复杂的景象有所了解。如自然地理中‘火山的爆发’、‘平原的景象’，区域地理中的‘南极洲的景色’……等。这类內容必須通过生动、形象的文字的描述，才能对复杂的地理事物有所認識和掌握。例如“地理”第四册 103—104 頁南极洲的內容。这类教材可以培养学生通过生动形象的描述認識地理事物和現象，掌握地理知識，并学会如何描述地理景象。这类教材的教学方法必須是注意通过有关生动形象的描述，引起学生的有关記忆和想象来掌握这些地理知識。

1）本文例証中所提課本及頁数均据人民教育出版社初級中学課本“地理”。（1962 年辽宁人民出版社重印）

綜上所述：从各种教材类型和不同的性质的实例中可以表明：(i) 各項教材內容虽然不同，但其本質属性均属于陈述客观地理事物的表面現象；(ii) 教材內容都是通过直观、具体、形象的形式表述出来，是可以感知的；(iii) 由于教材內容性質复杂性决定了教学方法应該多选用观察实物、借助地图、运用数字、形象描述等相互配合講述，才能更好地闡述有关地理知識。

地理特征

地理特征即表述客观地理事物和現象所具有的各种异同点。它提供了人們認識地理事物的可能。

客观事物和現象是相互联系、相互制約的，但它們在运动中表現为各种不同形式，因此地理事物和現象間同样具有許多相同点或不同点，这种异同点就构成了地理特征。要区别不同的地理事物，就必須注意它的不同点，因为它是該地理事物和現象自己所独有的。只有注意它的差异性，才能把各种地理事物区别开来，才能提供人們認識各种地理事物的可能。所以要引导学生認識地理事物，就必須在教材中包括一定量的地理特征的內容。

地理特征从內容所表述的性質来分，可分为普通地理要素特征、区域部門地理特征、区域綜合地理特征等。

(1) 普通地理要素特征：即表述普通自然地理某一要素中不同地理事物所具有的最一般的异同点，其中尤其重要的是明确它的不同点。如普通自然地理教材內容中'地形的种类'、'河流湖泊的性質'、'气候的类型'……等都属此类型。为了区别地形特征，从共同点中区分不同点，对地形的分析要点主要是从海拔——高低、坡度——陡緩、地面——起伏等方面进行分析比較，从中区分不同地形的最一般的特征。"地理"第一册31頁中的'地形基础知識'基本是按照海拔、坡度等进行分析的。这种类型的教材，可以培养学生認識、区分不同的普通地理事物，掌握普通地理事物最基本、最一般、最普通的差异性，形成普通地理概念。在教学方法上应注意选用类比法，并突出重点。

(2) 区域部門地理特征：即特定区域內某类地理要素或部門与他区同类地理事物的异同点。其中尤其重要的是区别不同区域同类要素或部門的不同点，使学生对特定区域某类要素或部門有所認識。如区域自然地理（世界地理，中国地理）教材中所表述的：某一区的地形（非洲的地形）、某一区的河流（中国的河流）……等。除表述同类要素的共同点外，更重要的是要表述自然地理某类要素在特定区域中与其它区的不同点。例如对河流的分析，主要从流向、流程、流速、流量、含沙量、結冰期等，从共同点中区分不同点，来确定河流的特征。"地理"第一册82頁中'秦岭淮河南北的河流'，基本是按照流量、含砂，結冰这些要点分析的。在区域經济地理教材中所表述某省的工业（辽宁省重工业）、某国的工业（加拿大的工业）等，除表述工业部門地理事物的共同点外，更重要的是表述与其它国家或省、区工业的不同点。为了認識某国、某省工业的特征，可以从所有制、原料来源、分布是否平衡、产品、技术、設备、規模等进行分析比較。如"地理"第四册66頁中的'加拿大的工业'基本是按照上述內容分析的。这类教材可以使学生認識某一区、国家和省的某些地理事物，掌握其特点，以形成区域地理概念。

(3) 区域綜合地理特征：它表述特定区域內各种地理要素所具有的最一般的綜合性异同点。它是許多不同要素綜合在一起，而在某一区內所具有的特征。如区域地理教材中所表述的某一国家（南非共和国）、某一区（辽、吉、黑三省地理特征）、某一省（陝西省北中南地区的差异）的区域綜合地理特征。除表述某一区各要素外，更重要的是明确与它区的不同点。例如"地理"第二册120頁中的陝西省'北中南三区的差异'，基本是按照地質、地形、气候、植物……等要点綜合分析的。北部是由黃土所构成的、1000米左右的高原，是半干旱的农牧区；中部是由断层陷落所构成的渭河冲积平原，是灌溉发达的耕作区；南部是由秦巴山地、汉水谷地所組成的温湿的亚热带作物区。这样就可以使学生全面地認識一个区域，获得完整的区域概念。教学时須注意多选用分析、比較、綜合概括等方法，突出重点，加强內在联系。

綜上所述，从不同的教材类型和不同內容的实例中可以表明：第一，各类教材的內容范围虽有差异，但都說明地理事物的差异性，都是从共同点中区别其不同点。第二，由于教材性質是表述地理特征，在教学方法上，一般应多选用比較法，突出重点。第三，这类教材的作用，不仅能加深对地理事物的認識，扩大学生的知識領域，而且通过分析、比較，可以发展学生的思維和鉴别地理事物的能力。

地理成因

地理成因表述地理事物之間的因果联系，特别是对地理事物成因的分析。它是解释地理現象、特征的依据，是进一步揭示地理事物发展規律的必要条件。

任何地理事物和現象的产生是因为各种地理現象存在着一定的联系，而且普遍存在着一种因果联系。这种联系表現为一种地理現象在一定条件下必然引起另一种地理現象的发生。所以在地理教材中既有地理

事实，又要有地理特征的內容，同时还要有找出产生的原因。因此在地理教材中必須具有表述地理事物产生原因的內容。

地理成因分为：单一地理成因，多种地理成因，复合地理成因。（1）单一地理成因：即表述某一地理現象是由某一主要原因而产生的。因此在分析、講解这类教材时，必須明确着重分析主要原因，如自然地理教材中日蝕、月蝕、四季的形成……等。例如"地理"第一册12頁中的'四季形成'的內容，就是主要从地軸同公轉的軌道面平面相交成66.5°的角，地球公轉时地軸方向保持不变，来解释四季更替的。（2）多种地理成因：即表述某一結果是由許多不同地理原因而产生的。在分析、講解这类教材时，必須把任何一个原因都弄清楚。因为这些原因都制約着結果，所以各个原因都是关鍵，在自然地理中'湖泊的形成'、'山的形成'、'风化作用'，区域地理中'中国气候的成因'……等都是。例如"地理"第一册55頁的'中国气候的成因'的內容，就是从緯度、地形、季风、颱风等多种原因来解释中国气候的特点。（3）复合地理成因：即由若干个地理成因复合起来，才能产生某一結果。在分析、講解这类教材时，必須着重弄清几个原因，分析完后还要复合起来，用辯証的方法对关鍵的問題加以說明。例如"地理"第一册36頁中'地形的变化'的原因，就是从內力和外力长期相互作用的結果来解释的。

綜上所述，从不同性質的教材內容中，可以表明：第一，这类教材內容虽有差异，但都属于解释某种地理現象，分析原因的內容。第二，由于地理事物因果联系的复杂性，因此要具体分析各种类型的原因，从中明确关鍵，才能使学生深刻地理解，准确地掌握各种原因。第三，这类教材的作用，可以使学生学会科学的解释地理現象和特征，从而获得科学的地理知識。第四，在教学方法上，必須注意用辯証的观点，抓住关鍵，具体分析。

地理規律

地理規律：即表述地理事物和現象間或过程間普遍的本質的必然联系，它表明地理事物的发展过程和趋势。

地理科学的任务不仅是記述和認識自然，更重要的是依照物質运动的規律，来解释地理事物变化过程的規律，找出改造利用自然的方法和途徑。为了正确地利用地理环境，就要揭示地理事物发展的規律，即揭示所研究的各种現象間的必然联系。因此，在地理教材中也必須闡明地理事物現象和过程之間的必然联系，只有这样，才能达到眞正認識地理事物、获得地理知識的目的。

按地理科学性質来分，地理規律可分为：地理事物的演变規律和区域分布規律。（1）地理事物的演变規律是表述地理事物和現象或过程之間的必然联系和发展变化的趋势。在自然地理教材中所表現的'四季更替'、'昼夜变化'……等都反映地理事物的演变規律。如四季更替是地理演变規律的表現，例如"地理"第一册13—14頁'四季变化'的內容。这类教材不仅要揭示四季变化的趋势，而且也要揭示它是以地球沿着軌道繞太阳公轉的必然联系。

（2）地理事物的区域分布規律：是表述地理事物和現象的本質的必然联系和分异趋势。在区域地理中地形、气候、河流……等分异趋势，都与內外力的相互作用必然联系着。如山脉、高原和平原是有規律的分布着，它是与地壳升降活动比較强烈和比較微弱有着必然联系。例如"地理"第三册7頁中'陆地的地形'的內容即是。

內容之間的关系

以上为了便于分析，将教材內容分为地理事实、地理特点、地理成因和規律几个組成部分。这里应該提出的是，地理知識的內容是一个完整統一整体，并不是孤立的，其中各个部分都有着不可分割的联系。它們是按照一定体系組織起来的：即通过認識地理事物和現象，掌握地理事实，透过地理事实，区分各种地理事物的异同点，了解地理特征；在掌握地理事实和特点的基础上，从地理事物的关系中分析出地理成因，进而从地理事物本質的普遍的必然联系中，揭示地理事物的規律。各部分內容之間彼此是互相联系、互相制約着的有机統一整体。如在自然地理教学中要使学生获得系統的湖泊知識，这就必須通过具体的地理事实計学生去感知，进而从事实中找出它与其它水体的异同点，在此基础上分析湖泊的成因，最后从普遍必然联系中揭示湖泊的变化規律，使学生从事实到理論去認識湖泊，获得湖泊的知識。例如"自然地理"第43頁'湖泊'[1]，課本的第一段主要表述了湖泊深浅、大小及分布不同等現象，通过事实形成湖泊的概念；第二段概括表述了湖泊的成因；第三段是表述湖泊的一般特征；第四段是湖泊的演变規律；最后是說明如何利用它。从这一实例可以看出，課文內容是由地理事实、地理特征、地理成因和地理規律几方面所构成的完整的知識体系。通过不同年級、不同性質和不同內容的教材实例可以表明，要表述某一地理事物，均应具有具体地理

1）"自然地理"，人民教育出版社，1957年。

就大陆度問題答譚冠日、翁篤鳴两同志

朱炳海

譚、翁两同志对于"中国气候"的批評意見，給我帮助很大，首先表示感謝。有些意見极为准确，如取材不平衡，在气候形成的第二章，重点地談了大气环流，忽略了輻射因素；在降水区划的一节，內容过于詳細；高空气候只字不提等等。有些問題，似乎沒有必要多加討論的了，如用自然单位来討論小区域的气候特征(作者認为既然不以气候区做对象，本来沒有認为区內气候匀一性的存在)，关于气候区划的設想問題［作者設想要找出一个气候函数，算出函数等值綫，根据等值綫划分气候区，最后用自然景观加以驗証，这种想法，早在1948年如美国的莎斯威(Thornthwaite, C. W.)[1]、苏联的布迪科(Будыко, М. И.)[2]已經开始，已不是那么"新颖"的了］等等。有关于大陆度的計算方法問題，这是作者所提出，看来还有討論的必要。

本书所用大陆度計算方法，承譚同志等也認为"在理論上固然有所依据"，感到欣慰。但又說，"这个指标还未能恰当地反映出海陆影响"；并指出，照分布看来，黄土高原与江浙两省的大陆度相等，沒有农业的塔里木盆地中部大沙漠与森林密茂的大兴安岭和粮食基地的两湖盆地，大陆度同达75%以上；因此認为，这种大陆度表示方法，"很难表达出一些人們所关心的气候状况或者海陆的影响了"。

江浙两省的大陆度在70%和65%之間，一如图58所表示，无須再述。黄土高原的大陆度，查底稿資料都在70%以上。高原本部和邻近地点的大陆度实际数值是：太原73.1%，大同70.0%，榆林72.4%，延安71.8%，銀川73.4%，永宁74.5%，酒泉70.0%，兰州70.5%，民勤74.0%，呼和浩特74.8%，保定71.3%，西安67.0%，张掖69.4%，可見黄土高原的大陆度肯定大于江浙，也大于同緯度的海河平原。但照图58上等值綫的分配，很易引起錯覚，这是制图技术上的粗疏，深感遺憾！今根据原始資料，在图58上作如下的补充：从太原向西偏北添繪70%一綫，該綫通过延安、銀川、民勤以南而达张掖。再将通过多伦、承德的75%一綫南移到包头以南而后西延。这样，黄土高原大陆度等于江浙的錯覚就可消除了！

照图58，两湖盆地連同黄淮平原是我国东半壁大陆度最大的中心；最大值75%一圈，通过九江(75.7%)、长沙(76.6%)、衡阳(76.6%)、吉安(75.5%)等地，南昌(71.0%)、武汉(71.0%)已不在75%一圈之內。从这个中心圈向外去，大陆度郎行变小。东北地区的大陆度80%等值綫通过的測站是：富錦(80.9%)、佳木斯(79.2%)、牡丹江(82.5%)、蛟河(82.2%)、安东(80.0%)附近。在这綫以东，大致从长白山东麓到图們、鴨綠两江之間，大陆度一般在80%和75%之間。这綫以西，包括长春(80.0%)以北、齐齐哈尔以东的松花江平原，大陆度在80%以上，出此綫，如沈阳(78.4%)、齐齐哈尔(78%)郎減至80%以下。至于塔

1) Thornthwaite, C. W. An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Rev., V. 38, No. 1, 1948.

2) Будыко, М. И. О Закономерностях поверхностного физико-географического процесса. Мет. и Гидр., № 4, 1948.

事实、概括地理特征、分析地理成因、揭示和运用地理規律的內容。从現象上升到本質，从感性認識上升到理性認識，从事实提高到理論，来保証学生認識地理事物，掌握科学地理知識。

由于教材內容的性質不同，学生的水平不同，因此在教材的組織和表述方法也是不同的。一般是低年級地理事实和地理特征較多一些，而后者較少。随着年級的增长，学生已有知識水平的不断提高，地理事实往往与后者結合在一起表述，故显得少一些，而地理特点、地理成因就显得多一些。在高年級地理特点尤其是地理成因和地理規律相对逐漸增加，在教材中占着重要地位。总之，在完整統一的內容中，各部分教材內容是随着客观条件变化，而表达方式也有所改变。由于教材是完整統一的，但各部分的比重和表現形式是随条件而变异，因此既要全面掌握，又要具体分析，才能对教材各部分有比較深透的理解，对整个教材能够全面掌握。只有正确地分析教材，正确地选择教学方法，才能不断地提高教学質量。

里木盆地的大陆度分布形势截然不同了。那里大陆度最大中心大到90%以上，位于盆地东部、阿尔金山北麓以下的盆底；从此向西，大陆度逐步变小，到极西部分，降至75%以下。但以整个盆地看，大于75%的面积在三分之二以上，大于85%的面积也有二分之一。因此，如以这三个地区相比，不論区域平均或极端值，以塔里木的大陆度最大，两湖的大陆度最小，这是很清楚的。

誠然，若以塔里木盆地的西部、长白山的东麓和两湖盆地中，九江、长沙、衡阳、吉安包围的一小块相比，大陆度似乎是相等的。本人認为这也无违于气候原理。

两湖盆地受地形的影响，北面对冷平流暢开，东南西三面为丘陵地形包围，所以冷平流到此停滞較久，在冬季温度的分布图上，也有明确的反映(即1月等温綫在此南凸)。到了夏季，虽在夏季风、特别是热带太平洋气团(T_p)孕育之下，但是这股气团一則导源于副热带反气旋环流，秉性本来稳定；再則又处于地形下风坡地位，更加强了它的稳定层結，所以不遇鋒面活动等等天气干扰，就难得行云致雨。正因为这时的平均鋒面带已跃进到黄河以北，所以这里成为一个少雨中心(参考7月降水分布图)；因此，云量少，日射强，自然蒸发亦不大，所以形成了我国东半部夏温最热中心之一(参考7月等温綫分布图)。由此看来，两湖盆地夏季盛行的气团虽然导源于海洋，由于"陆化"程度之深，它对于那里气候的影响在一定程度上已接近于大陆气团的性质了，无怪那里大陆度显得极端！从这个最大大陆度中心向外围去，由于地形高起，夏季温度不及盆地中高，同时又有抬升过程，加多了云量几率，进一步降低了夏温，所以减小了温度年較差，大陆度逐步变小，正确地反映出海洋影响的加大。东北地方緯度已高，夏季风至此已成强弩之末，絕对湿度已經減小，但因夏令正处于平均鋒面带摆动范围以內，长白山东麓又是东南季风抬升的部位，所以夏季降水几率和两湖相等(如7月降水量富錦138.6毫米，牡丹江109.2，延吉94.9，九江141.5，南昌153.2，吉安95.5，长沙117.0，衡阳117.6)。冬季风距发源地虽近，但由于东北的地理条件，促使气旋等天气系統活动頻繁，所以即使在仲冬季节，北太平洋的极地海洋气团(P_p)和通过海洋变性的极地大陆气团($_sNP_c$)也还有活动于长白山地，甚至到更西的松辽平原。这样就削弱了大陆气团的影响，相对地减輕了冬季风寒冷的程度。长白山麓的夏季风和冬季风既已受到地理条件动力因素的調节，所以温度年較差相形变小，大陆度相对地下降，因而接近两湖盆地的大陆度等級。

至于塔里木盆地西端，入陆更深，大陆度似宜更大，但盆地西部海拔逐步升高，夏季温度相形降低，这是使那里气温年較差变小的原因之一。其次，这里不問冬夏，常有气流輻合綫摆动着(参考本书图10和图17(1))，輻合綫的西方組成气流，必然会从西方海洋和北冰洋带来水分，使那里全年的湿度、云量和降水，都比东部有所增益(参考表61，62，70)，这正符合于盆地大陆度从东向西逐步变小所反映的客观情况。

我們这里所討論的三个地区，以緯度带論，两湖盆地正处于副热带中央，塔里木盆地位居于副热带北緣，长白山地区已到了北温带的地位了。这种地理地带性的差异，对于各該地区自然景观的不同，必然有一定程度的作用的！

作者認为大陆度的实践意义，在于表达地方气候稳定性的强弱，这反映在一些气候要素的非周期变化的大小上，例如降水变率和霜期、生长期的年际变化等等。即以两湖盆地而論，甚至以长江流域整个面积来看，在大陆度75%的一小块及其左近的九江、武汉、蕪湖等地其降水变率，不論是平均值或极值，都是最大；这一事实，正是大陆度最大的反映(見原书表10)，所以那里的旱涝災情，比較說来也是最严重的(参考表111)。再以全国范围来看，北疆瑪納斯河流域大陆度在90%以上，那里棉花的单位面积产量虽曾有过全国最高記录的声誉，但那里无霜期的年际变化很大，霜前棉花收成不稳，所以能否作为棉产基地，还是值得研究的。这一事实，也正是大陆度特大的具体反映！

这部"中国气候"，虽經过四五年的編修，付印前还通过有关专家們审閱，只以作者工作不够精細，带来不少錯誤！如图104的錯排，在校对时，竟未能查出，出版后才另頁更正。此外还有若干次要毛病，容待再版时改正，海內同道，本百家爭鳴的精神給以批評，这是作者衷心希望的。

地理

(1963年第4期)

目 次

编 輯 者　中国地理学会
　　　　　中国科学院地理研究所
　　　　　东北編輯小組
稿件投寄处　北京西郊中关村
　　　　　中国科学院地理研究所轉
出 版 者　科学出版社
　　　　　(北京朝阳門大街117号)
印 刷 者　中国科学院印刷厂
发 行 者　北京市邮局
代訂代銷处　新华书店全国分店
　　　　　科学出版社各地門市部

本期印数：12,050　刊期：每逢单月29日出版　定价：0.36元　本刊代号：2—681

地理工作动态

全国几个省（市）自治区地理学会积极开展支援农业的学术活动

中国地理学会将于今年11月中旬召开一次地理学支援农业的綜合性学术年会。此次年会的討論范围，主要是从土地和水利資源的合理利用、农业区划、防止土壤盐漬化、水土保持、沙漠治理等与农业生产密切有关的各个方面，探討如何更有效地为农业服务，并检閱近几年来地理学为农业服务的成果。通知发出后，得到全国广大地理工作者的支持，他們正結合科研、生产和教学任务，并在以往調查研究的基础上，积极准备撰写論文。

为了广泛检閱和交流地理工作者为农业服务的研究成果，并評选优秀論文提交全国地理学术年会，黑龙江、吉林、辽宁、內蒙古自治区、北京市、河北、河南、江苏几个省（市）自治区地理学会将于今年9、10月間先后召开学术年会，并已积极开始筹备。北京、黑龙江、吉林、辽宁、河南等省市地理学会在省市科协領导下召开了多次筹备会議。可以展望，通过这些年会的召开，不但为今冬中国地理学会的年会做了必要的学术准备，而且将会更好地調动广大地理工作者的积极性，为大办农业、大办粮食，作出应有的貢献。

（朱德祥）

广东地理学界热烈討論华南海岸升降問題

中外学者对复杂的华南海岸，早就給予相当的注意，尤其是对海岸升降問題，作了各种各样的假說。如有人認为是下降的（李希霍芬，1912；叶汇，1957），先降、近期上升的（哈姆，1929；陈国达，1951），稳定的（曾昭璇，1957）。最近渗入了地区差异的概念，如認为除珠江三角洲与韓江三角洲以外，其余地区都是上升的（黃玉昆，1961）；或認为大部分地区下沉或稳定，有局部輕微的隆起（李見賢，1960）。

近年来，由于建設事业的推动，有关单位在調查研究并收集了地貌、深測、地质、沉积、考古、現代生物等各方面資料的基础上，对华南海岸进行了更广泛与深入的研究，組織了一系列的学术活动。今年1月广东省地理学会举行的学术年会上叶汇教授、方瑞濂副教授及許多年青的科学工作者提出了10篇直接以华南海岸升降为中心的論文，并对这一問題进行了热烈的討論。

大家一致認为，华南海岸升降問題是极为复杂的，既有升，又有降。上升表現为多級阶地，較普遍分布的浪蝕平台，高于海面的珊瑚礁……；下降的証据有埋藏在松散沉积物下10米、13—17米、50—60米深处的紅土化了的风化壳剝蝕面，数級水下阶地，溺谷，大范围分布的貝丘遺址，一些沿海的庙宇被海水淹浸，不少处于水下并充塡着第四紀沉积物的喀斯特溶洞，河流下游有較广的积水洼地，海积平原或三角洲平原都低于最高潮水面以至一般的高潮水面，珊瑚平台出現于10米深处，以及沿海松散沉积物中埋藏有大量原地的陆生植物根茎遺体等。

华南海岸升降的原因受制于与冰川消长有关的海面升降，另外有地壳运动。冰后期以来，海面上升速度大，由于本区地壳新构造运动承継了活化地台的特点，以緩慢上升为主，有局部断陷下沉，故海岸呈現明显的下降特点。但海面升降和新构造运动在不同时期与不同地区，其方向、速度与幅度各有不同，各地各时也就有不同的組合，使华南海岸变得复杂多样。

关于海岸升降的程序和年龄問題，討論中較一致地認为：維姆冰期前，約下更新世时形成60—80米阶地，中更新世时形成35—45米阶地，上更新世初形成15—20米阶地，到維姆冰期时形成了－50—60米侵蝕面，冰后期海浸，海岸下降，許多沿海島屿，如海南島与南海許多島屿与大陆分离，沉积物埋藏了－50—60米侵蝕面。最近，由于海面上升速度变緩，在地壳上升的地方，海岸較为稳定，以至有間歇性上升的迹象。但是，目前远还沒有克服因維姆冰后期海浸的影响，故海岸仍表現着以下降的特点为主。

討論中关于最近历史时期海岸升降动向、速度，区分水动与地动造成的海岸升降后果，珠江三角洲是在海岸上升、还是下降条件下形成与增长的？海岸升降的程序、年龄、幅度与速度等問題，大家还有不同的意見。尤其是年龄問題，爭論最为剧烈，因为目前所說的年龄，大多是以区域对比、从远离海岸的內陆研究的成果引伸推出的，故假定性大，分歧意見也大。如10米阶地与沙堤生成于海浸前还是后，就成为一爭論問題。此外对一些資料如对阶地的含义也还有着不同的看法。通过这次討論，大家認为今后应运用先进的科学技术，进一步研究海岸动力、动态、升降幅度与年龄等問題。

（罗章仁、李春初）

新 書 預 告

地理集刊 第五号 (地貌学)

中国科学院地理研究所編

本刊是中国科学院地理研究所編輯的集刊——地貌专集，共搜集論文5篇。第一篇就青藏高原东南部的断陷盆地与地塹谷、古剝夷面及古冰川作用遺迹等方面，闡述了該区的地貌形成过程。第二至第四篇分別叙述了塔里木盆地西南部皮山附近、准噶尔盆地古尔班通古特沙漠和喀什內陆三角洲的沙地地貌，根据野外考察、定位观測所得資料，对沙丘、沙壠和其他沙地地形的形成和演变进行了分析，并对防止流沙的措施提出了一些意見。第五篇介紹了青海湖盆地区的地貌特征、湖盆成因及其演变过程。本书可供地貌、地质和自然地理研究人員，区域規划及治理沙漠人員以及高等院校地理、地質系教师参考。

地表盐分的迁移、累积和平衡 (譯文集)

汪 安 球 等 譯

本文集是以盐分平衡和盐分在水域和土壤中迁移与累积的規律为中心收集了14篇有关論文編輯而成。由于可溶性盐是地表上最活跃的元素所組成的最易于迁移的化合物，它的分布和累积所涉及的范围非常广泛，因此研究地表盐分迁移和分布規律对于化学地理的发展和国民經济的許多方面有一定的理論和实际意义。

文集中有一部分文章是有关海陆間盐分迁移和交换方面的最近研究成果，另一部分是盐湖的形成过程和干旱区水庫的矿化过程的研究成果，还有一部分是土壤盐漬化过程和地下水矿化过程的比較总結性的論文。本书可供地理、地质、海洋、湖泊、土壤工作者参考。

自 然 地 带 与 景 观

П. С. 馬克耶夫著 李世玢等譯

本书是綜合自然地理学的理論著作。 內容主要是关于自然地带与景观学說。 书中論述了地表陆地的自然地带結构、理想大陆的自然地带系統、自然地带与洋流的关系，同时也討論了景观等級系統及其与景观要素区域分异的关系。

科学出版社出版 新華書店發行

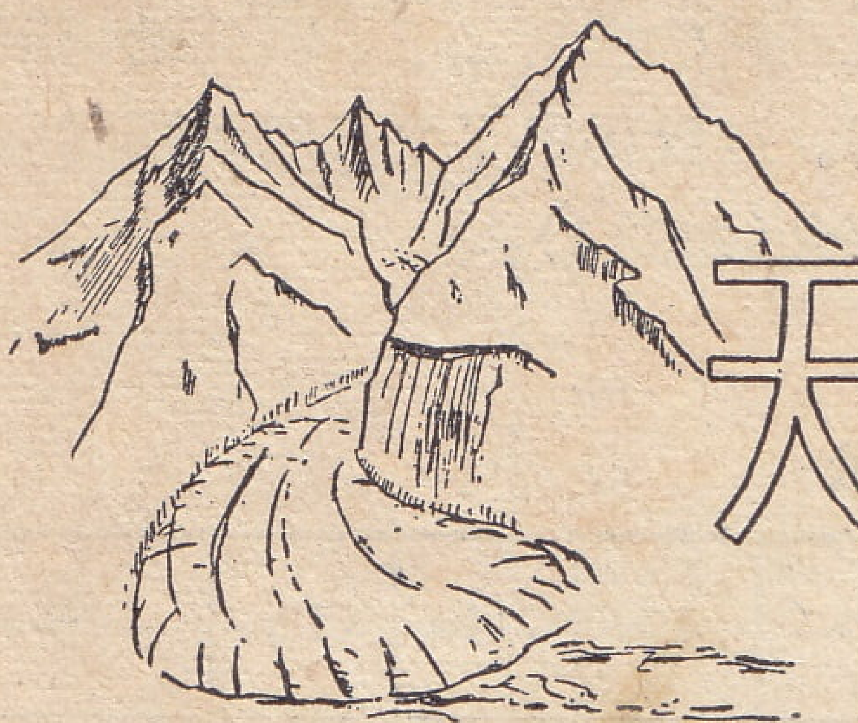
地　理

D I L I

中国地理学会
中国科学院地理研究所 编

4
1963

科学出版社出版



天山冰川小气候特征*

陳恩久

冰川在我国的分布很广泛，仅新疆境內的高山現代冰川即超过1万平方公里。冰川是干旱地区的一項重要水利資源。因此，对冰川的研究在农业生产上有重要意义。同时研究冰川也可以为古气候学提供旁証，所以也具有科学上的理論意义。

苏联早在1946年就开始在天山冰川上設立了研究站[1]。国际地球物理年期間更进行了大規模的冰川考察，在实践和理論方面进行了大量研究[2,3]。我国自1958年大跃进以来也开始大規模地进行了冰川考察，并取得了相当的成績。

作者于1960年5至8月，曾經比較系統地进行了冰川小气候的观測研究工作，其目的在于闡明冰川小气候的变化規律，从而为冰川的消融和积累以及开发利用高山冰雪資源提供科学依据。

一、冰川小气候的观測

在冰川上进行小气候观測研究工作，在我国尙属首次。因此关于冰川小气候的观測方法，过去未曾有过。我們共选择了四个不同的对照点进行观測。原則上按照一般的小气候观測方法，即按照梯度法和平行观測来进行。这四个对照点是：冰舌、粒雪盆、侧磧和坡地，其中以冰舌上的点作为冰川上的基本观測点。观測項目計有：不同高度的气溫、湿度、风速、风向和云量以及不同深度的雪被层、冰层的溫度。同时在侧磧和坡地两个对照点上还进行了不同深度的地溫观測。此外，在冰川上还进行了試驗性的雪被湿度的观測。

在观測时間上，我們选择了不同类型的典型天气并每隔5天进行一次連續12小时的观測。所用仪器为干湿球通风溫度表、手提风速表和一般曲管地溫表以及实験性的电阻溫度表。

二、冰川小气候

1．冰川概况及冰川小气候基本观測点的描述

我們所研究的是天山胜利大坂一号冰川，位于新疆烏魯木齐西南一百多公里的天山胜利大坂地区，海拔高度为3700—4000米，是烏魯木齐河的河源，亦是补給烏魯木齐河的主要水源。它是一条分左右两支的双共冰川[4]，面积也較大，約为1.25平方公里，长2公里許。冰川总坡向是南偏东70°；左支坡向为南偏东70°，右支坡向是北偏东10°。属于冰斗山谷冰川。

我們选择的基本测点在冰舌之上，位于北緯43°3′；东經86°51′。在距测点100米处有一条中磧，观測点距侧磧有200米左右，距冰舌的最下端約300米。侧磧上的观測点就位于我們的营地——帐篷附近。侧磧距冰舌边緣大致50米远，它是由直径大小不等的岩石所构成，由于終年低溫高寒，就成为寸草不生的不毛之地。坡地上的对照点位于距冰川最低处（即冰舌下端）約1000米远、而高度为3500米的沟地上。其东西均为高聳陡峻的山岭；南北为一狹长的山谷地带。地下几乎是常年的冻土层，地面仅为薄层的土壤所复盖。每当5月开始进入暖季时，就生长着繁茂的牧草。因此，坡地的下垫面可謂之标准的高山草甸。

2．冰川上的一般气候状况

在我們討論冰川小气候的一般变化特征及其变化規律之前，因小气候在一定程度上是受大气候条件的影响，所以概述一下冰川的一般气候状况是十分必要

---

* 参加本文工作的尙有代貴鈞同志及中国科学院高山冰雪利用研究队部分同志。

1) АН СССР. Тр. инсти. географ. XLV Работы Тянь-Шанской физикогеографической станции. 1, 1950. М, издат. АН СССР.

2) Гляциологические исследования. № 1—8. Издат. АН СССР. М, 1960—1962.

3) Исследования ледников и ледниковых районов. вып 1—2. Издат. АН СССР. 1961—1962.

4) 就是两条支冰川共同汇合成为一条主冰川。目前尙无确切定义。

的。

由于冰川研究在我国还是一項剛剛开始的工作，冰川上的气候資料又基本上沒有。所以根据我們在冰川上与大西沟气象站（在坡地上。海拔高度 3500 米。距冰川 1000 米左右）两地的实测气象記录的比較，天气状况并无很大差別。并且認为冰川上和大西沟站是处于同一天气系統的控制之下，因此就利用了大西沟气象站的資料。这就得出了关于观测期間(暖季)冰川气候的初步概念(如表 1)。

表 1　冰川附近气象站的气象記录

要素＼月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	备注
平均气溫(℃)	−18.2	−13.5	−13.0	−11.3	−5.4	−2.7	1.0	−0.9	−2.0	−6.7	−14.9	−18.5	冰川 1959 年7月—1960 年 6 月
相对湿度(%)	47	52	51	54	62	70	72	70	59	54	52	54	气象站 1959 年
降水量(毫米)	3.2	8.5	18.2	15.8	51.5	105.5	103.4	103.8	54.2	10.3	0.9	3.2	同　上
蒸发量(毫米)	29.9	32.6	76.5	108.2	111.4	91.2	108.8	107.4	110.9	87.8	37.3	30.6	同　上
晴天日数	28	24	24	18	17	5	6	8	13	22	21	26	同　上

从表 1 可以清楚地看出，月平均气溫几乎是終年处在 0℃ 以下。即使是最暖的 7 月份，月平均气溫亦不过 1℃。全年最高气溫出現在 7 月。最低气溫在 1 月，年較差甚大。所以从气溫上看，充分地显示了低溫严寒的高山气候特征。

相对湿度在全年除 1 月(47%)之外，都在 50% 以上。可以想象，在冰川上会更大。由于冰川上空气湿度大，气溫低，暖季又受大西洋和北冰洋的水汽所影响，故降水多集中在暖季，差不多 60% 都集中在 6、7、8 三个月；而 11、12、1 月三个月的总降水量仅相当于暖季三个月总降水量的 1/20 左右。显而易見，暖季溫度相对地較高，下垫面又均为冰层所构成，所以相对湿度較大。

从阴晴变化来看，冬季多为晴朗少云的晴天，往往碧空万里；而夏季的三个月則皆为阴云密布，大雪紛飞的天气。表 1 可以清楚地說明这一点。蒸发量由于夏季太阳輻射强，白昼溫度高，尽管夏季晴天少，但蒸发量毕竟要比多晴少云的冬季为多。这就是冰川气候的一般概况。

3．冰川小气候特征

我們在 1960 年 6、7 月份选择了几个不同的典型天气，下面我們就按着不同类型的天气条件进行分析。

A. 晴天：我們选择了 1960 年 6 月 10 日这一天，这天几乎是碧空无云，是一个典型的晴天。从图 1 上

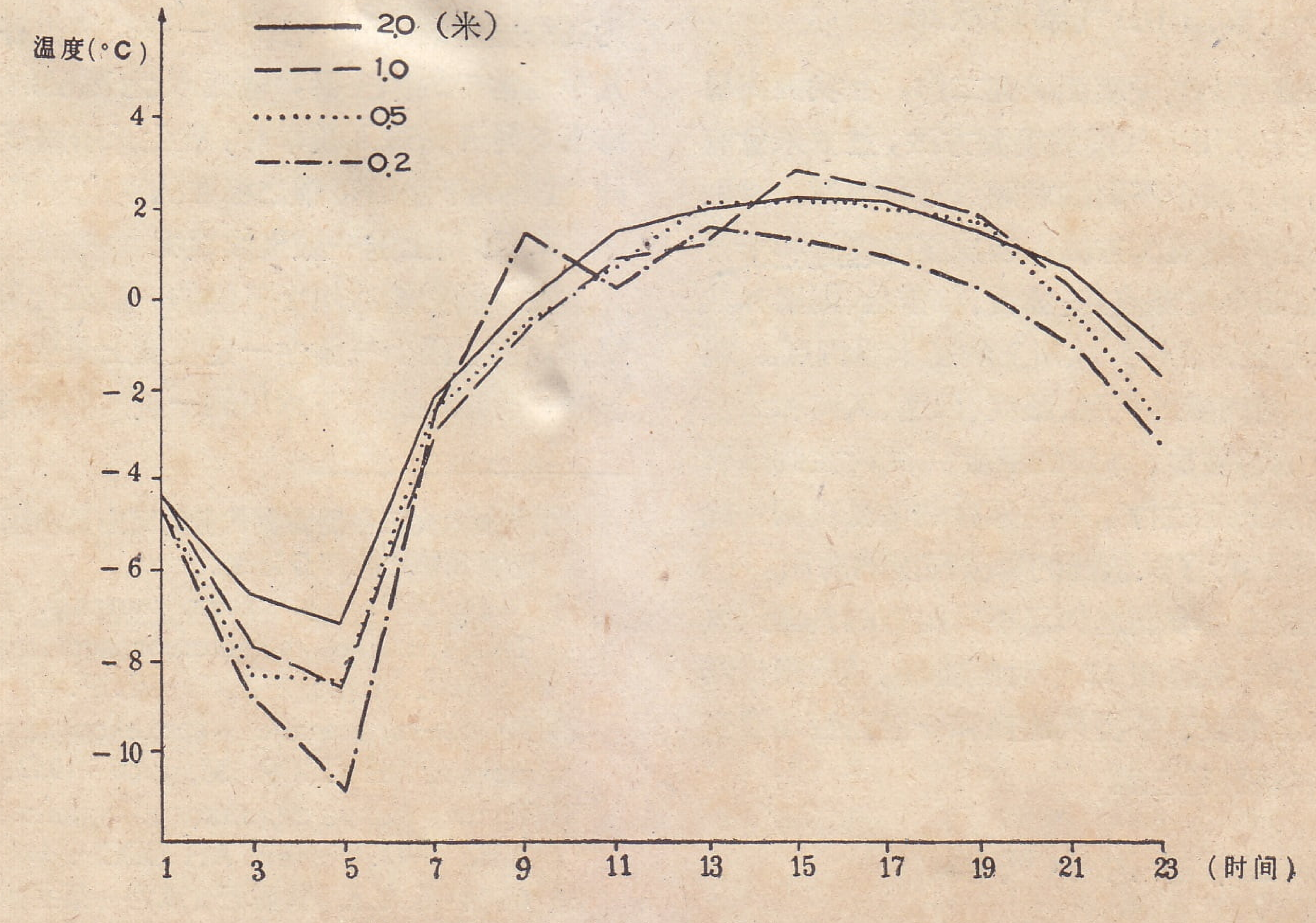


图 1　冰川上不同高度气溫日变化(1960 年 6 月 10 日晴)

表 2　冰川上空气相对湿度的日变化(1960 年 6 月 10 日)

高度(米) \ 湿度(%) \ 时間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
2.0	91	83	76	84	88	38	31	26	35	39	75	86
1.0	86	90	86	61	92	49	35	22	37	40	79	67
0.5	85	90	89	52	92	66	37	30	38	41	89	79
0.2	82	89	87	38	65	48	30	43	41	44	65	78

可以清楚地看出,不同高度的气温日变化很有規律,四个高度的曲綫变化趋势十分一致。这就是說在近冰面层中气温具有显著的层結。德国研究冰雪小气候的霍英克斯(Hoinkes, H.)曾指出在近冰川空气层中,温度鉛直分布旣遵守对数定則,也遵守指数規律[1]。霍英克斯并用下列公式代表鉛直温度的分布:

$$\theta_z = \theta_0 + 2.3k\ln\frac{h + z_0}{z_0},$$

式中 k 为系数,h 为测点高度,z_0为粗糙度。

从图 1 上还可以看出,夜間存在着一个很明显的逆温层。这是很容易理解的,因为碧空无风的晚上有效輻射很强,加之雪面具有很好的放射本領,輻射冷却就更加强烈,因而形成了近冰层的逆温。白天这个逆温层則有所破坏。白天温度曲綫由零下上升到零上,是 8 点半到 10 点間;由零上下降到零下,是 19 点半到 21 点。而且上午温度由最低的 5 点几乎是直綫上升,下午則平緩下降。

冰川上的空气相对湿度如表 2 所示。我們看到它的日变化情况:最大値是92%,最小値是 22%。前者发生在上午 9 点;后者出現在下午 3 点。同时表 2 也表示了从夜里 21 点开始,一直到早晨 9 点,冰川上各个高度层的湿度普遍增大;相反,11点到19 点都普遍減小,而且相差很大。还可以看出,早晨日出后(7点)近冰层湿度小,9 点又普遍增高。下午 3 点到 7 点近冰层湿度較大。这說明了早上冰面冻結,下午消融。这种冰面的湿度特征,和苏联冰川学家札比罗夫(Р. Д. Забиров)在帕米尔冰川上的观测是相符合的[2]。

再比較图 2 和图3,可以看到冰川不同深度的温度

1) Hoinkes, H.: Zur Mikrometeorologie der eisuahen Luftschicht. Anch. Met. 4, 481, 1953.

2) Р. Д. Забиров: 帕米尔冰川作用(顾嗣亮、赵冬譯)。科学出版社,1960 年。

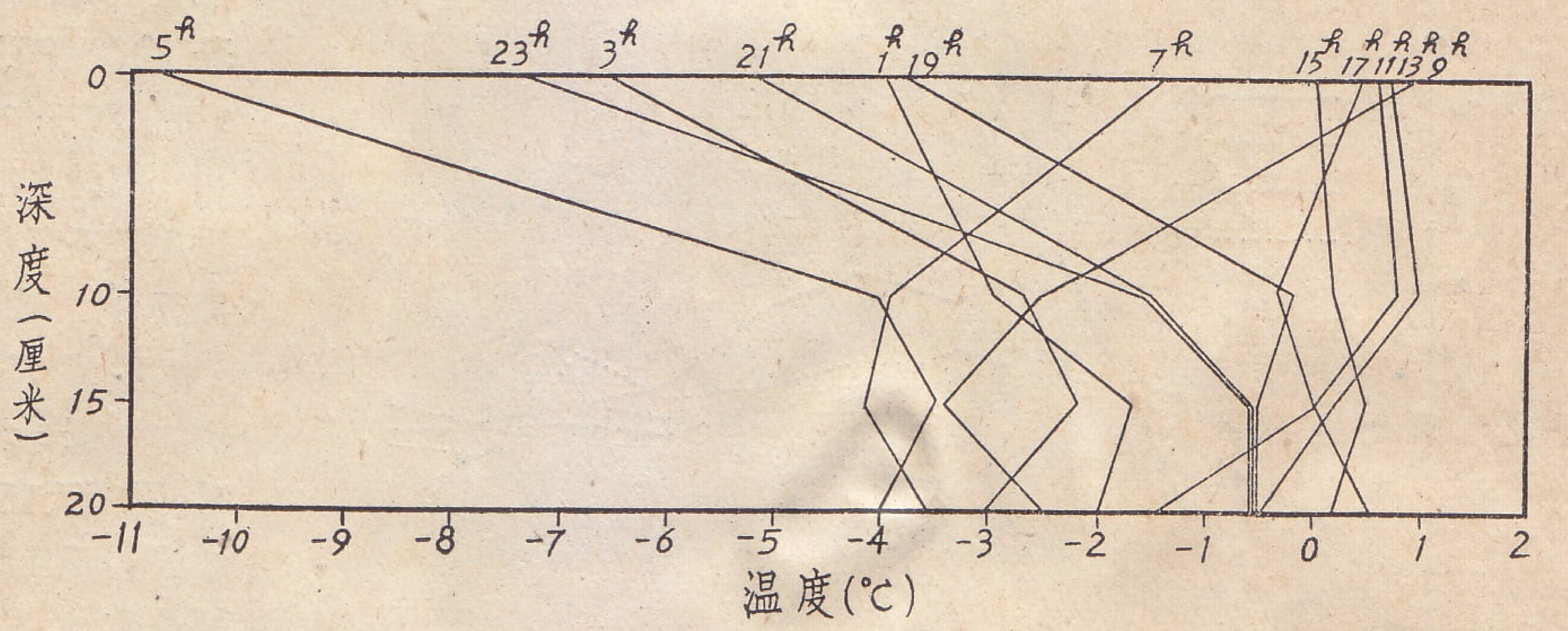


图 2　1960 年 6 月 10 日雪被各时間的温度鉛直变化

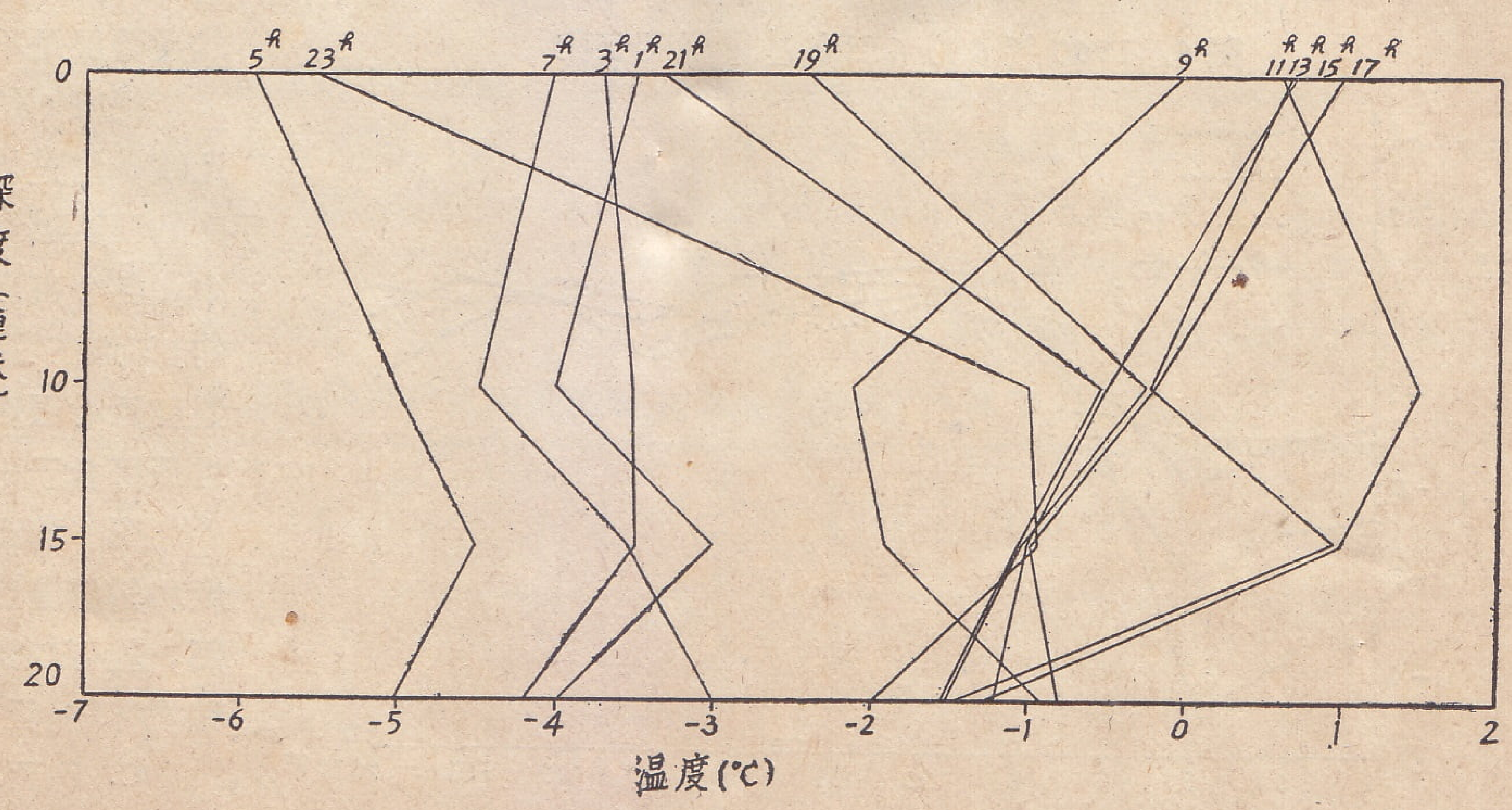


图 3　1960 年 6 月 10 日冰川各时間的温度鉛直变化

表 3　冰川上不同高度气温記录(1960 年 6 月 6 日)

高度(米) \ 温度(℃) \ 时間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
2.0	−1.0	−2.4	−1.3	1.8	2.5	3.3	4.6	3.0	−0.2	0.2	0.4	−0.2
1.0	−1.1	−2.9	−2.4	1.3	2.6	2.9	4.7	3.0	−0.1	0.1	−0.4	−0.6
0.5	−1.3	−2.7	−2.3	1.4	1.8	3.9	4.3	3.1	−0.2	0.2	0.0	−0.8
0.2	−1.5	−4.0	−3.0	1.7	1.8	3.8	4.3	2.6	−0.1	0.0	−0.3	−0.9

表 4　冰川上的不同高度相对湿度記录(1960 年 6 月 6 日)

高度(米) \ 湿度(%) \ 时間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
2.0	46	62	93	45	28	31	25	57	100	98	84	—
1.0	50	68	75	24	27	44	26	53	100	94	94	—
0.5	47	68	84	31	46	46	22	50	100	94	78	—
0.2	42	78	93	34	46	31	31	58	98	98	78	—

鉛直变化和雪被不同深度的温度鉛直变化。图中各层温度約以 5 点为最低，且愈近表面愈低。这是夜間放热，热量从下层向上层輸送。最高温度則約出現在 11 时(冰川)和13时(雪被)。我們还可以看到最清楚的一点：不論冰川或雪被，最明显的是在 10 厘米以上的表层，有显著的放热和吸热作用。冰川自 19 点以后到 21 点放热，温度向表面降低(雪被就更显著了)。而吸热在冰川上是上午 (7—9 时) 和下午 (13—17 时) 最为明显。

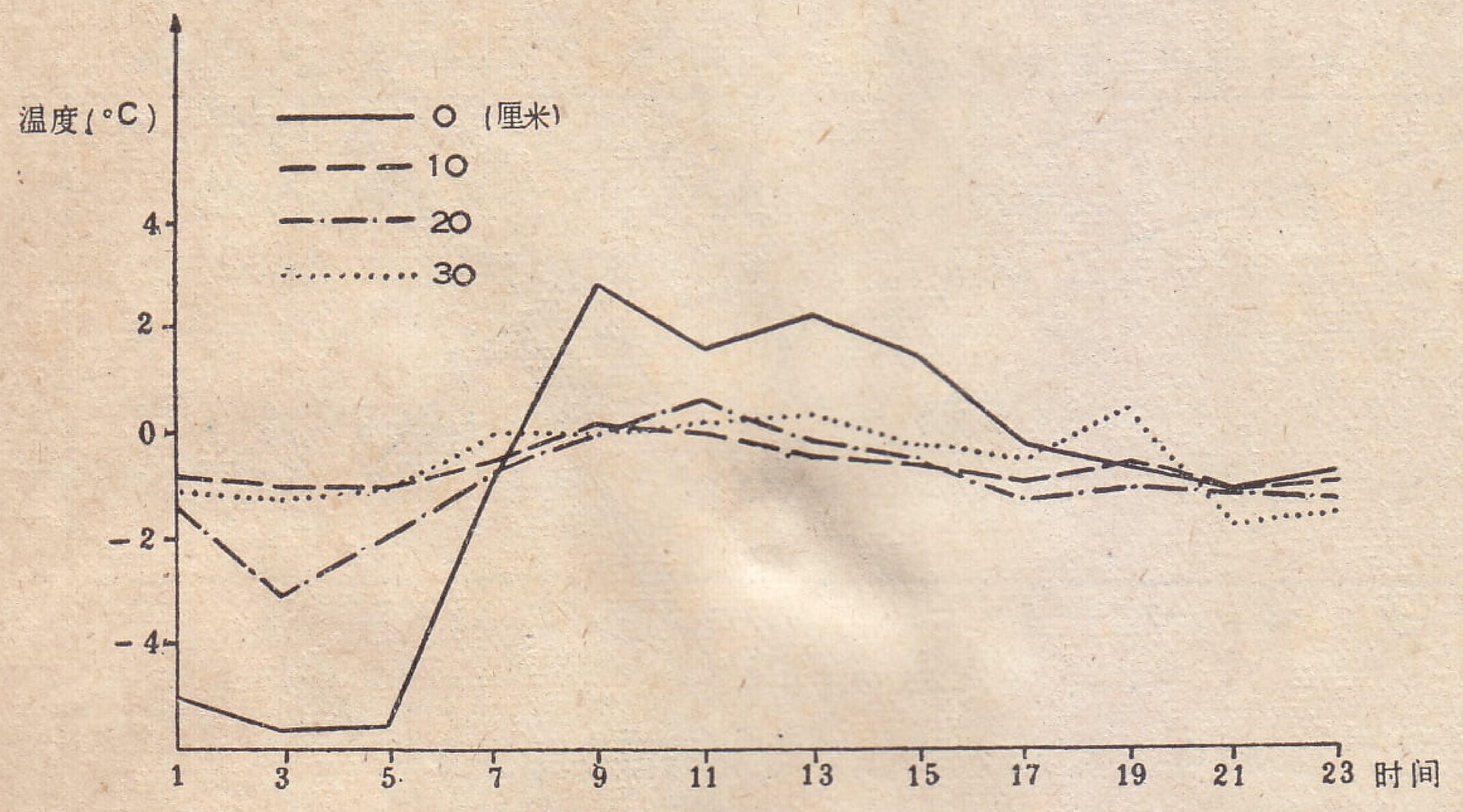


图 4　1960 年 6 月 6 日各冰层温度变化

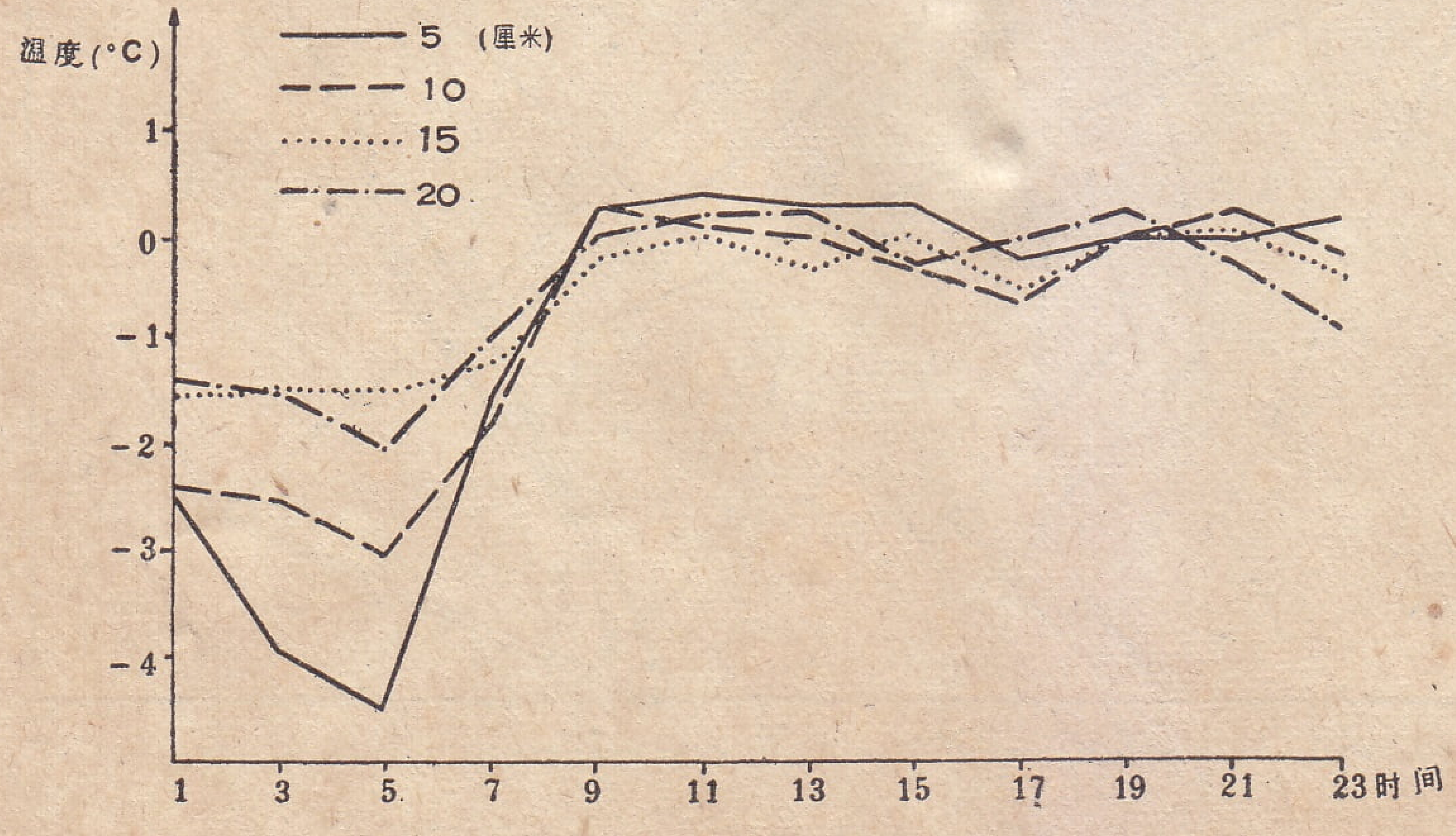


图 5　1960 年 6 月 6 日各雪层温度变化

因此，冰川和雪被的放热和吸热作用是不尽相同的，雪被夜間放热作用强；冰川白天吸热效应大。

B. 曇天：以 1960 年 6 月 6 日为例。从表 3 看到曇天午夜 (23 时和 1 时)同晴天夜間一样，仍存在着一个逆温层，而且 5 厘米以下几乎所有时間都是逆溫。这进一步說明了冰雪的輻射冷却是多么强烈。显然，其他时間的逆温层是不明显的。

把表 4 的相对湿度和表 3 的温度比較，清楚地看出：17 点以后各个高度的湿度都最大；早晨 7 点以后到 15 点，各个高度的湿度都最小；日出之前，5 点左右的湿度也較大。这表明，温度低时湿度大；温度高时湿 度 小。这是符合于一般規律的。

图 4 和图 5 表示不同深度冰川温度和雪层温度的日变化。比較这两张图，就可以发現雪层温度的变化是比較規律的，但振幅比冰川温度大。

C. 阴天：1960 年 6 月 15 日全天阴天，并有时降雪。从图 6 上看，温度

变化白天有两个高峯，中午13点是个低谷。有趣的是，我們在这张图上看到不論昼夜所有高度上的温度变化趋势十分一致。

由于这天的风速变化具有陣性，并且也較大(瞬时最大风速为4.0米/秒)，所以形成旺盛而不稳定的乱流热交換。加上有时云层稍薄，阳光微露，因此有两个高峯出現。而雪被表面(0厘米)的溫度变化，恰好符合于冰川上各高度的气溫变化(图7)。其他各深度层的雪被溫度则变化不大。

4．冰川不同部位小气候的差异

冰川不同部位的小气候各有特点。了解这种特点的差异性，則利于掌握冰川消融和积累的规律。我們在1960年7月20日和31日进行了冰川不同部位的小气候連續观測。結果发現在海拔高度3890米处冰川的气溫(在冰川上2米高度处)要比基本点(3720米)的气溫(2米高)高(参看表5、6)。日較差达到3℃多。这种情况主要是較高处冰川的作用层为新雪，且处于冰谷之中。而基本点处就比較开闊，作用层是旧雪或冰层。因此它們所接受的太阳輻射前者少于后者。因为新雪面比旧雪面或冰层的反射作用大。由于反射率大，所以近新雪层的空气就比近旧雪层或冰层的空气受到較多的太阳間接加热，因而出現高部位冰川上的气溫反而比低部位冰川上的气溫高的情况。

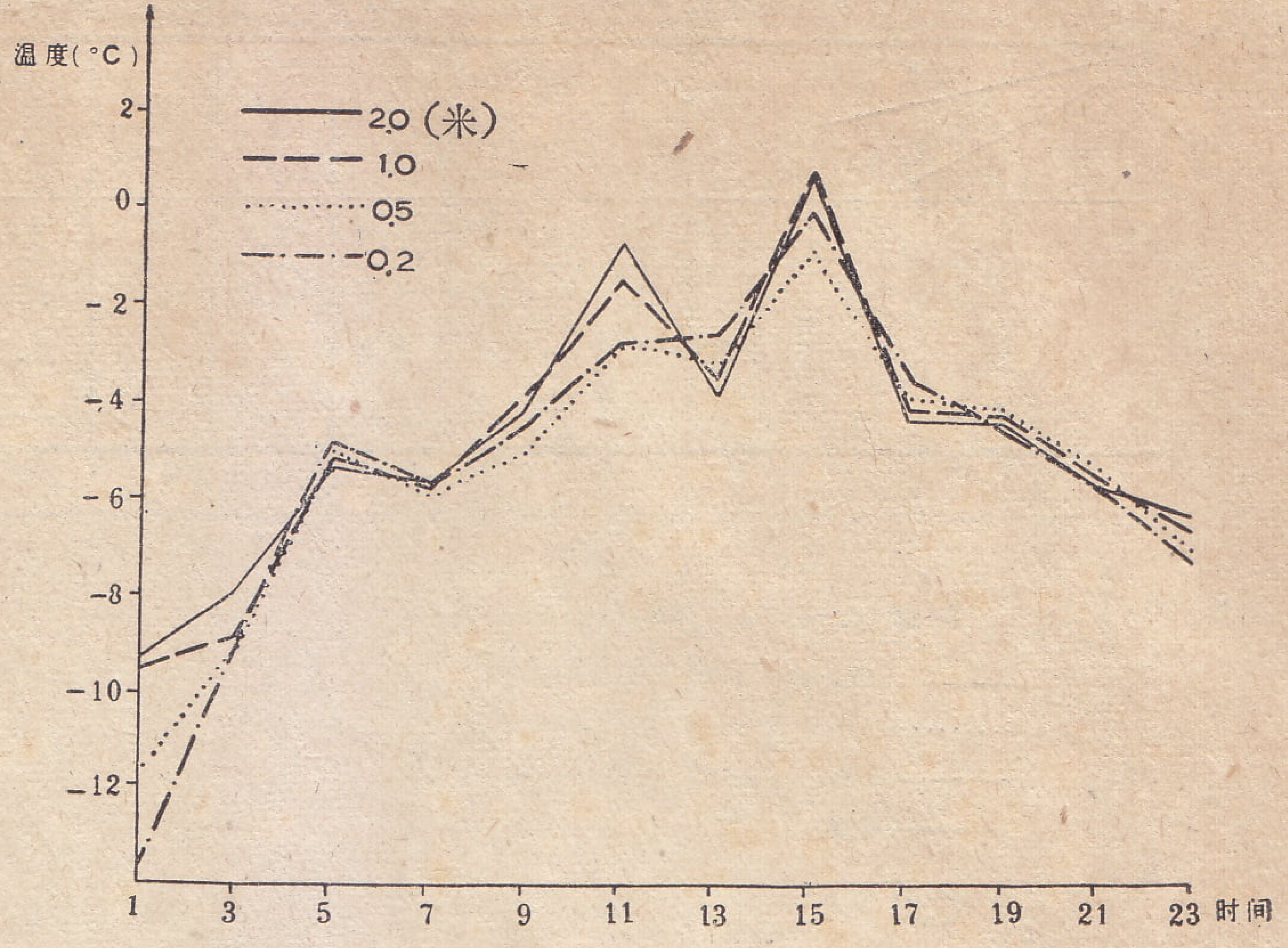


图6 1960年6月15日(阴)冰面气溫梯度的日变化

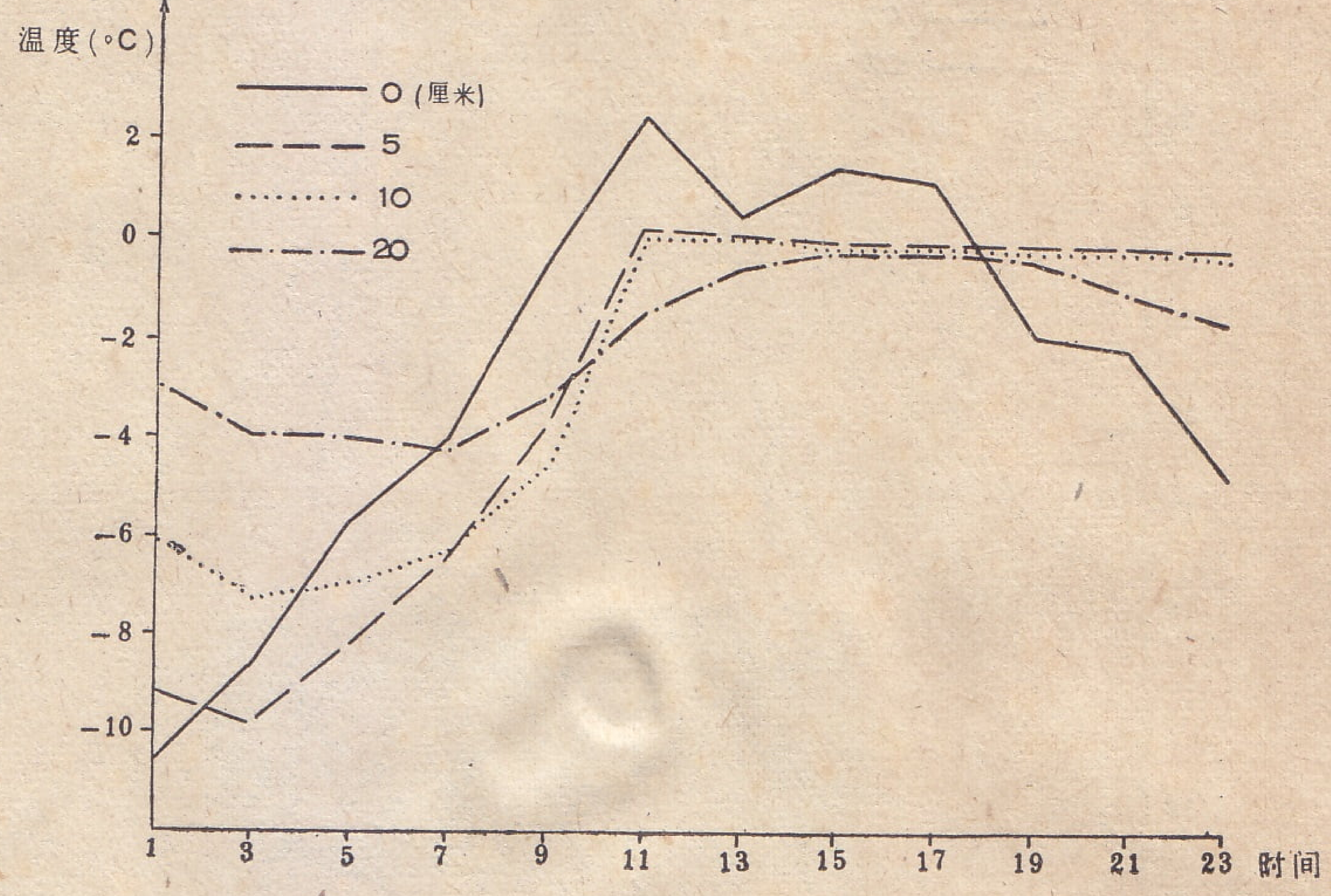


图7 1960年6月15日(阴)各深层雪溫日变化

仔細观察表5和表6，我們会发現在冰川不同部位的溫度差异达2℃多。这种差异除了上述下垫面不同的解释外，还可以认为有这样一个理由：一般的在較高部位的冰川多呈盆沿形状；而低部位的冰川多平坦如盆底。所以在高部位冰川上的空气接受热量作用的面积，就比低部位冰川上的空气接受热量大些。

5．冰川小气候与側碛小气候的对比

在我們所研究的冰川近傍的側磧，对冰川消融的影响是很显著的。这在直接的目測中最为清楚。为了进一步說明側磧对冰川的影响，从图8上我們明显地看

表5 海拔高度3890米处的冰川上不同高度的气溫日变化(1960年7月31日)

高度(米) \ 溫度(℃) \ 时間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
2.0	1.0	3.4	2.3	4.4	4.7	2.4	4.4	4.2	—	—	—	—
1.0	0.4	2.5	2.2	4.0	3.9	2.0	3.7	3.6	—	—	—	—
0.5	−0.3	2.9	2.5	4.5	4.0	2.3	4.3	2.6	—	—	—	—
0.2	−1.0	2.3	3.0	4.8	4.3	2.1	4.0	1.9	—	—	—	—

表 6　海拔高度 3720 米处冰川上不同高度的气溫日变化(1960 年 7 月 31 日)

高度(米) \ 溫度(℃) \ 时間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
2.0	0.9	1.5	0.7	2.4	2.4	2.4	3.9	4.0	4.4	2.4	1.1	−1.5
1.0	0.7	1.5	0.3	4.3	2.7	2.2	3.8	2.1	3.4	2.0	0.6	−1.6
0.5	0.2	1.2	−2.1	3.1	1.9	1.5	4.1	2.0	3.8	1.2	−0.6	−2.3
0.2	−0.2	0.2	−2.1	2.1	2.4	1.7	3.2	1.9	3.8	1.1	−2.0	−2.4

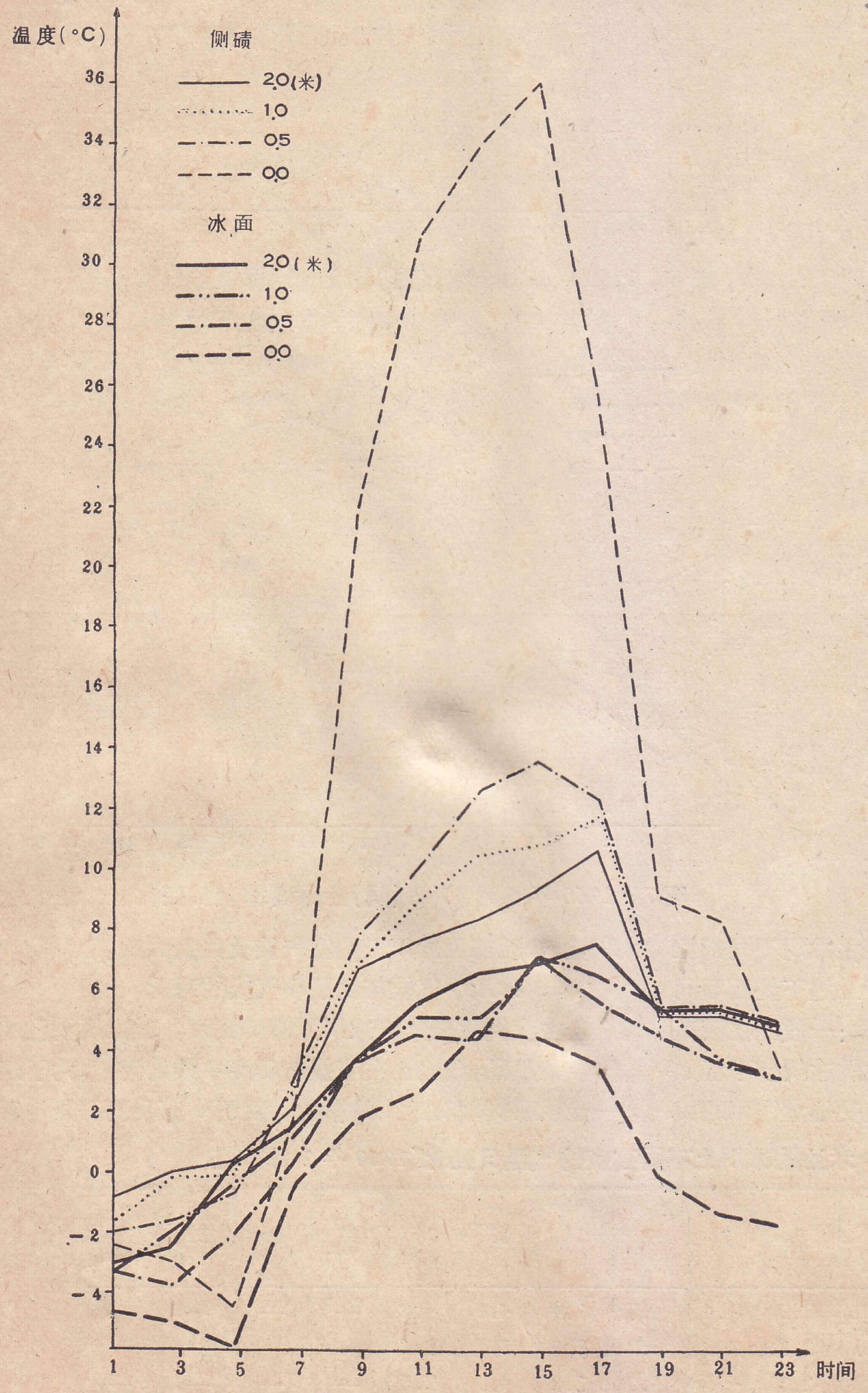


图 8　1960 年 7 月 5 日不同高度的侧磧与冰面溫度比較

出:侧磧上几乎任何高度(0.2—2.0米)的气溫,在任何时間內都高于冰川上的同高度的气溫。再参看表 7 就更为清楚:侧磧表面(0米)的溫度高于冰川上同高度的溫度差値,最大竟达 31.8℃ 之大。显而易見,几乎完全为砾石組成而溫度又这样高(15 点时 36℃)的侧磧,对冰川的消融有多么巨大的影响。

此外,我們还看到,白天太阳射到岩石表面,所以地面溫度驟然上升,而且在1小时之內竟升高了20℃左右。到下午太阳直接輻射減弱,表面溫度突然下降,而晚上輻射冷却亦更为强烈(表面溫度在零下),近岩石表面层的气溫也最低。因此,我們可以知道,由于这种溫度的剧烈变化,就造成了岩石的强烈风化,因之碎裂。而由于这种岩石的碎裂,也就加大了它的有效輻射面积,即增加了长波有效輻射,从而加速了冰川的融化。所以侧磧对冰川的消融具有重大作用。

6. 冰川小气候与坡地小气候的差异

我們选择了下垫面为草甸的坡地和冰川地区作一对比。我們只利用了坡地上的溫度資料繪制了图9。从图 9 来看,坡地对冰川的影响不如侧磧来得大,但是,它也很清楚地表明:坡地上的空气远远地暖于冰川上的空气,而且在任何时間內都是如此。这也会使我們想到,如果气流沿着山谷坡地流动,特别是具有焚风效应的气流,当它經过冰川时,会对冰川带来相当的影响。

表 7　側碛表面溫度与冰川上各高度的气溫(1960 年 7 月 5 日)

	高度(米) \ 溫度(℃) \ 时間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
側 碛	0.0	−2.5	−3.1	−4.5	1.5	22.0	31.0	34.0	36.0	25.6	9.0	8.1	3.0
冰川	0.2	−3.0	−4.3	−2.1	0.2	3.2	4.2	3.9	7.2	6.3	3.7	3.0	2.8
	0.5	−3.4	−3.8	−0.5	0.3	3.6	4.4	4.2	7.1	5.6	4.4	3.7	3.0
	1.0	−3.4	−2.0	−0.5	1.2	3.5	5.0	5.0	7.0	6.4	5.4	3.5	3.0
	2.0	−3.1	−2.6	0.1	1.4	3.5	5.4	6.4	6.8	7.4	5.3	5.3	4.8

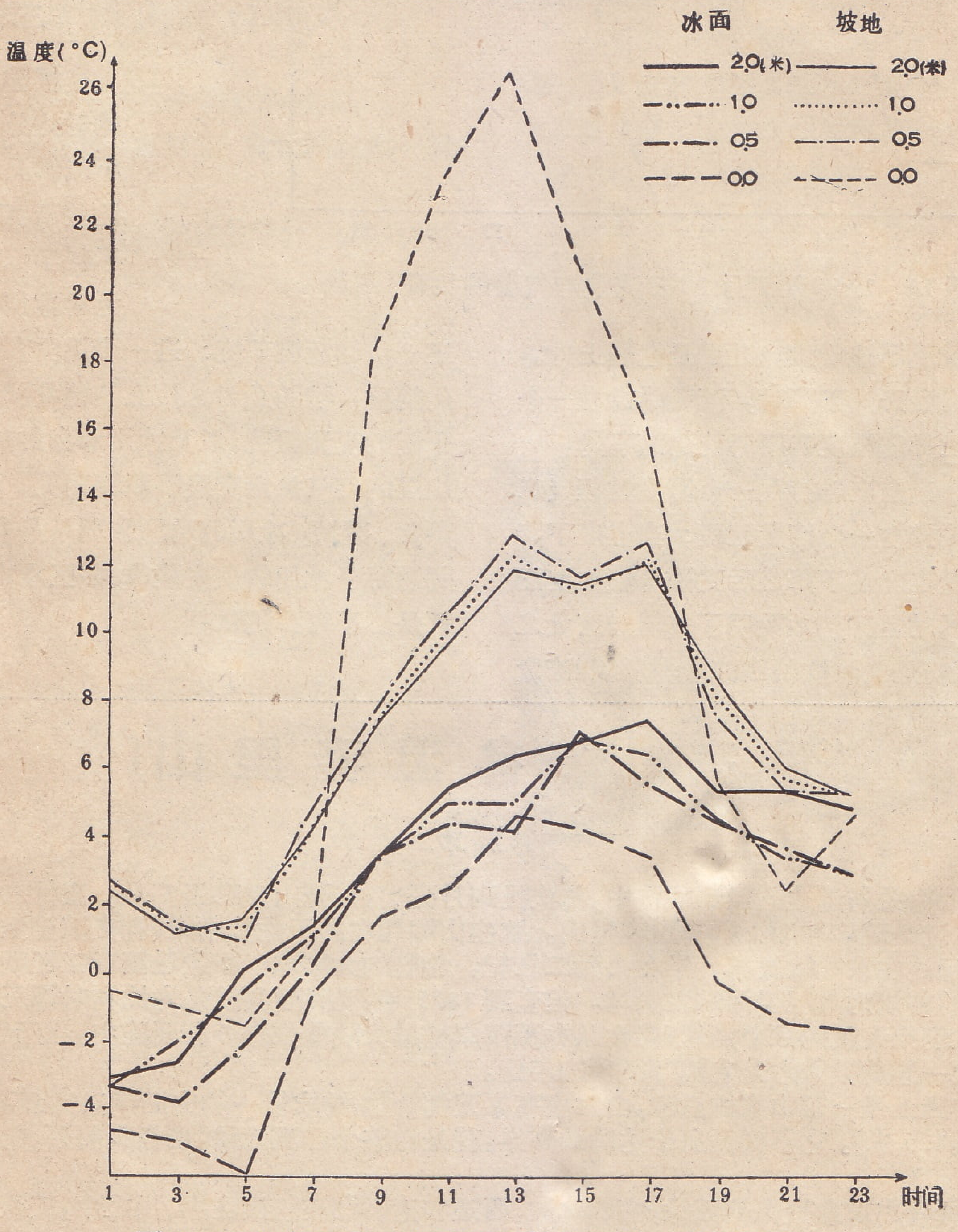


图 9　1960 年 7 月 5 日冰面与坡地气温日变化的比較

7. 冰川小气候对冰川物質平衡的作用

由以上各节所述可知，靠近冰川的空气的增暖与变冷，对于冰川物質的消融有着直接的影响。因此冰川上的小气候状态，是控制冰川物質消融的重要作用因子之一。一般規律，在晴天的条件下，冰川物質的支出是随着气溫的日变化而轉移的，即溫度高消融大，溫度低消融量则小。

为了說明气溫和消融的这种关系，我們利用流量的資料。图 10 上所繪的是气溫（2 米高）与流量的关系。我們看出：当溫度在零下时，流量为零。溫度从早晨 6 时左右开始由零下变为正溫，一直到 11 时达到最高溫。但这时径流却才开始产生；尽管早晨 6 时左右溫度已大于零度，并沒有立即产生径流。这就是說，当冰川消融时，还需要一个吸热过程，这点在图上已明显地反映出来。

从流量綫上还可以看到这样一个事实：当径流一

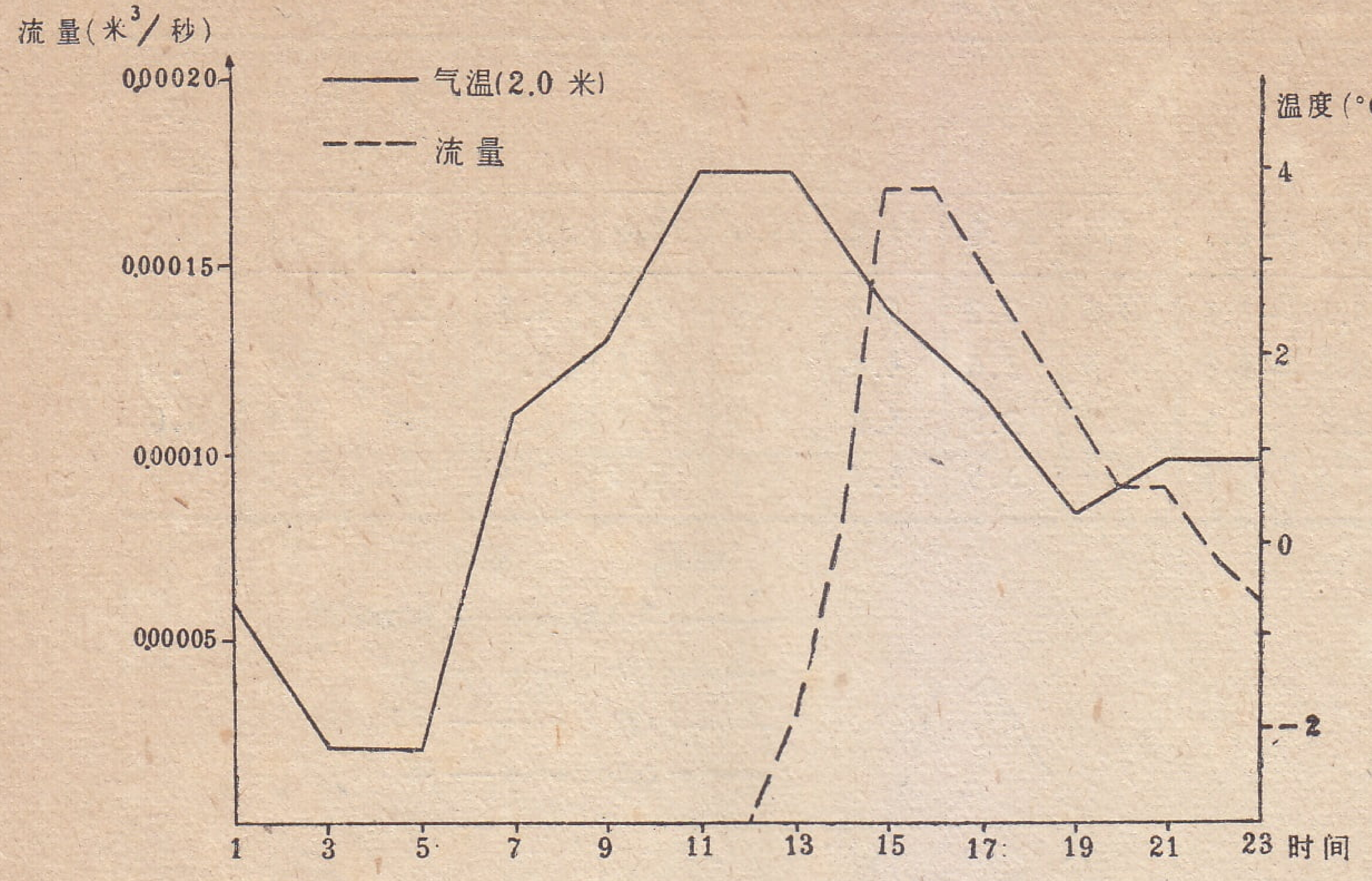


图 10　1960 年 7 月 20 日流量与气温的关系

經开始产生时，流量就迅速增大，几乎是直綫上升。但是到 13 点以后，溫度开始下降时，流量維持在一个等量过程。之后，便随着溫度的下降而迅速下降。

另外一个特点：当溫度維持在一个等溫过程（11—13点）时，流量也維持在一个等量过程；当溫度下降后有所回升时，流量也随着下降之后又回升。这在图上表現得很清楚。同时也深刻地說明了气溫与流量之間的密切依賴关系，就是气溫控制着流量。所以，流量的突增和径流的突断，是气溫所影响的特点之一。

綜上所述，我們認为，掌握近冰川层的气溫变化規律，寻求出它和流量变化的关系，特别是它和流量大小的相关性，对于冰川河流的径流預报具有重要意义。

三、結　語

根据以上对冰川小气候的对比分析，可以知道冰川小气候具有許多不同特点。这些特点对于融冰化雪提供了科学依据。因此，我們認为对冰川小气候有必要进行进一步的观測研究；进一步揭露和掌握冰川小气候变化規律，特别是对冰川上的热量状况的研究。如輻射平衡的观測研究，以及冰川本身的热量平衡、它和近冰川层的空气热量交换等观測研究。这些研究对于冰面蒸发、凝結，冰川的消融和积累都有密切关系，而这些問題对于冰川的演变規律、山区水文預报、气候变迁等都是必不可少的依据。

“月亮山”(魯溫奏里山)

——非洲第三高峯

报紙上刊载的有关烏干达的通訊报道中，几次提到月亮山，月亮山在哪里？是一座什么样的山呢？

所謂月亮山，就是現代地图上的魯溫奏里山。这座山崛起在烏干达和刚果(利奥波德維耳)的边境上。

魯溫奏里山远处在东非的腹部，早在公元二世紀，希腊的大地理学家兼地图学家托勒密就知道有这座山，称之为月亮山，并以为是尼罗河的发源地。但直到 1875 年，斯坦利(就是为比利时国王利奥波德二世奔走效劳、策划奴役刚果人民的那个斯坦利)在从非洲西岸横越大陆前往維多利亚途中，从远处看見它，才正式証实它的存在，这一年就被認为是它被“发現”的年份。

魯溫奏里，实际上是一羣山峯的总称，由六座高峯互拥合抱，結成統一的山汇，其中最高的一座海拔5,119米(另一資料为 5,125 米)。它不仅是烏干达的最高峯，就是在整个非洲大陆，也名列前茅，仅次于乞里曼札罗峯和肯尼亚峯。

魯溫奏里山聳峙在东非高原的西緣，它的北边、西边和南面都被包围在湖、川之中，只有东面和烏干达高原联为一体。

在非洲东部，大多数高峯都是由火山构成的。但是魯溫奏里山不同，它主要由結晶岩构成。魯溫奏里虽然逼近赤道（最高峯南距赤道不足緯度半度），但因高度太大，不但有永久积雪，象永远摘不下来的大白帽子一样，終年累月包裹在峯巔之上，而且还有大批的冰川，还点綴着几座高山冰湖，这是非洲大陆上不常見的自然奇观。

魯溫奏里山并不是一羣光禿禿的山峯，相反，它到处都生长着各种各样的植物：从山麓（海拔約 1000 米左右）到海拔一千二、三百米間，長滿了相当稠密的热带雨林；从 1600 米到 2000 米間，为薩旺納羣落（就是热带稀树干草原的植被）；二、三千米到 4000 米間，为溫带木本森林；4000 米以上为高山草甸。再往上超过雪綫才是永久积雪、冰川和冰湖的部分。

整个魯溫奏里山汇，南北長約 120 公里，东西寬約 70 公里，分属烏干达和刚果(利奥波德維耳)两国。

（本刊編輯部編譯）

福建省的地貌特点和农业生产的关系

赵 昭 昞

一、福建的地貌特點

福建省的地貌，具有下列三个明显的特点：

（一）全省地势西北高、东南低，横剖面略似一馬鞍形

本省的西部和中部，分布着两組山带。西部山带由武夷山脉和杉岭山脉等所組成，长約 530 公里，平均海拔約 1,000—1,100 米，矗立于閩、贛两省之間，为閩江水系、汀江水系和信江水系、贛江水系的天然分水岭。西部山带向北向南，并分别与仙霞岭和九連山相啣接。中部山带由鷲峯山脉、戴云山脉和博平岭山脉等所組成，长約 500 公里，平均海拔在 1,000 米左右，向北并与浙江省的括蒼山脉相連接。这两組山带在构造上系深断裂所在，燕山运动时期沿深断裂有着大規模的火山噴发和花崗岩的侵入活动，所以山带組成的岩石主要是火山岩（流紋岩）和花崗岩。这两組山带互相平行，大致呈北北东或北东走向，与本省主要的构造綫方向一致。

閩西山带的地势北高南低，1,500 米以上的山峯多集中于北段崇安、邵武一带，成为全省地势最高的部分。最高峯黃崗山位于崇安县西北，海拔达 2,250 米，是我国东部沿海地区最高的山峯。长汀以南，海拔多不超过 800 米，1,000 米以上的山峯甚少。閩西山带的寬度自十余公里至数十公里不等，北段較寬，南段較窄。山带的两坡呈明显的不对称，东坡和緩，西坡陡峻。如以崇安和江西省鉛山县間的武夷山脉为例，东坡約 30—35°，西坡則可达 40—45°。在整个山带中，有着許多与山带直交或斜交的埡口，它們有的是断层陷落而成，有的則是古老的河谷[1]。这些埡口，是閩、贛間和閩、浙間的交通要道，也是气流的通路。

閩中山带的地势，中段最高，北段次之，南段最低。中段平均海拔在 1,200 米以上，最高峯石牛山位于德化县境內，海拔达 1,919 米。北段平均海拔在 1,000—1,200 米之間；南段的高度大都在 800 米以下。整个山带的寬度較閩西山带为大，最寬处在大田-德化之間，可达一百余公里。东坡較为和緩，有着明显的层状地形；西坡較陡峻，断崖地貌頗为发育。此一山带，分别为閩江和九龙江所横切，造成了幽深的峽谷。

在閩西山带和閩中山带之間，系一条带状的低地，閩江的支流建溪和沙溪即穿流于此低地間。沿閩西山带东坡和閩中山带西坡发育的順坡河从不同的方向注入建溪和沙溪，构成了典型的格子状水系。

在閩中山带以东，地势逐級下降，层状地形明显，地貌类型也作有規律的排列，即自中山而低山而丘陵而平原，这在閩东南地区表現得最为清晰。閩东北一带則山地、丘陵多直接逼近海岸。

（二）本省的地貌类型以山地和丘陵为主，平原較小

本省山地和丘陵的面积很大，約占全省总面积的 90% 左右，其中山地的面积又比丘陵的面积要大，前者約占全省总面积的 50% 左右，后者約占 40%。

本省的山地主要分布于上述两个山带，其中以閩中山带所占的比重較大。丘陵在全省各地均有分布，但以閩西南地区和閩东南沿海一带較为密集。

按本省的实际情况，中山的海拔超过 800 米，坡度一般較大，多在 40° 以上；頂部有的比較平坦，有的比較尖凸，視岩性而定。一般的說，石英岩組成的中山，常呈尖峯峭壁；砂岩組成的中山，頂部較为平坦，坡度也較小；流紋岩組成的中山，頂部也較平坦，但坡度却較大；花崗岩組成的中山，也多形成尖峯峭壁，但有的也形成圓頂緩坡的山岭。

低山組成的岩石較为复杂，但以花崗岩和火山岩为主。低山的頂部一般較为平整，常有較良好的剝蝕面保存。在低山間，分布着許多小型的山間盆地。这种山間盆地，給水条件較为良好，宜于耕种，在本省广大的山区中，具有重要的經济意义。

本省沿海一带的丘陵和內陆的丘陵，由于組成的岩石的差异以及所受的外力的种类和强度的不同，在外貌形态上有着較明显的差异：內陆丘陵的外貌形态多种多样，其中以紅岩丘陵和喀斯特丘陵最为独特；坡度大小相差也很悬殊。沿海丘陵主要系由花崗岩和流

1）根据我們 1959 年在崇安分水河一带考察，发現該处原系一老河谷，有三級阶地保存，可見閩江水系与信江水系过去曾經一度沟通。

紋岩等火山岩类所組成，岩性較为单一，但外力因素却是多种多样，外力过程也很錯綜复杂，故其外貌形态也是多种多样，其中尤以石蛋地形和紅土浅丘最为独特。沿海丘陵一般比較破碎，起伏不大，坡度也較小。

丘陵的絕对高度低于 500 米，相对高度不超过200米。按高度，可以分为高丘陵和低丘陵两大类。前者相对高度在 100—200 米之間，后者相对高度在 100 米以下。这两类丘陵，由于高度和坡度的不同，从而引起了一系列自然地理过程的差异，因此在改造利用上也有着明显的不同。

丘陵一般有着較厚的紅色风化壳的发育，如晋江一带紅色风化壳的最大厚度可达 15 米。在缺乏植被复盖的情况下，丘陵容易受到冲蝕，沟壑发育，招致了严重的水土流失，如惠安的杏林和錦水、安溪的官桥、漳浦的上蔡、福清的高山、长汀的河田以及上杭的湖洋一带，水土流失的現象都相当严重。

本省平原的面积很小，只占全省总面积的 10% 左右。主要分布于閩江、木兰溪、晋江和九龙江等較大河流的下游，另在盆谷地內的沿河两岸，也有小片的分布。

福州平原、兴化平原、泉州平原和漳州平原是本省較大的四个平原，其中最大的漳州平原，面积也不过 850 平方公里。这四个平原的第四紀沉积物以福州平原为最厚，一般可达 30—40 米，最厚处可超过 60 米。这四个平原的地面并不是完全平坦的，其間还分布着若干高度不同的孤山残丘。

本省境內有許多盆地，这些盆地大都为河流所貫穿，成为河谷盆地，这也是本省地貌上的一个特点。在这些盆谷地的河流两側，都有阶地和河漫滩（即冲积平原）的发育，冲积平原的面积虽然不大，但在当地的农业生产中却有着重要的意义。本省較大的盆谷地，有建甌、建阳、崇安、永安、长汀、龙岩、上杭、福安等。福州平原和漳州平原的外围都有山岭环繞，在地形上也是属于盆地的性质。

（三）本省面临海洋，海岸十分曲折，多港湾，多島屿

本省东面瀕临台湾海峽，与台湾省遙遙相对。台湾海峽寬不过 150—180 公里，最窄处在平潭和新竹的紅毛之間，寬仅 115 公里。海峽的深度一般在 40—50 米，最深处（在澎湖列島一带）则可达 80 余米。台湾海峽有台湾暖流（即黑潮暖流）經过，对本省沿海一带的气候有一定的影响。

本省海岸綫基本呈北北东-南南西方向，这是和两个山带的走向一致的，也是和本省最主要的构造綫方向一致的。

本省海岸綫状似鋸齿，十分曲折。全省海岸，北起福鼎县的沙埕，南至詔安县的洋林，直綫距离不过 535 公里，而曲綫距离却长达 2,840 公里，相当于全国海岸綫总长的 1/4 强。

本省港湾众多，大小港湾不下数十个。这些港湾因受海岸发育过程的特点所决定，一般深度較大，而且两側多有半島或岬角环抱，造成“口小腹大”的形势；加以都有河流与內地相沟通，所以一般都具有良好的建港的自然条件。

本省沿海大小島屿星罗棋布，达数百个，約占全国島屿总数的 1/9 左右，总面积約 1,200 平方公里。島屿均紧靠大陆，組成島屿的岩石、构造和地貌特点也与海岸地区相同，实系海岸島的性質。較大的島屿有琅崎島、平潭島（也称海坛島）、厦門島、金門島和东山島等。

在本省海滨一带，还有一片面积相当广大的海滩。海滩按其組成物質成分的不同，可以分为砂質海滩和淤泥質海滩两种。砂質海滩多分布于直接面海的海滨，它的形成主要是由于波浪作用的結果；淤泥質海滩多分布于港湾內側，它的形成是由于河流、波浪和潮汐等綜合作用的結果，在本省上述許多港湾內都有普遍的分布，这种海滩宜于发展海水养殖和营造紅树林。本省海滩的面积約有 100 万亩，其中有 25 万亩已經利用。

二、本省的地貌特點對农業气候的影响

地貌与农业生产的关系，主要体现在两个方面：①地貌影响了气候，再由气候影响了农业生产，这可以說是間接的关系；②地貌为农业生产提供必要的条件，如何因地制宜，合理布局农业生产，就会有利于农业生产的发展，这可以說是直接的关系。

根据上面所提出的本省地貌特点，对于农业气候的影响是很深刻的，这具体表現在下列几个方面：

（一）地带性气候的分布有着明显的偏向性

本省由于有两組平行的、北北东走向的山带存在，使得地带性气候的分布产生了明显的偏向性；也就是說，本省的地带性气候不是成緯向的分布，而是成北北东向的分布。本省的西北大半部（据有全省的大部分面积）是中亚热带季风气候，东南一小部分是南亚热带季风气候，两者間的界綫，大致自福州向西南沿着閩中山带的东麓或东南麓至南靖县的西南。这一条界綫，大致相当于日均溫≥ 10℃ 稳定期积溫 6000℃ 的等值綫，也大致和 1 月均溫 10℃ 的等值綫相当；在地

形上，在閩中山带的东麓或东南麓，則大致与 500 米的等高綫相符合。

在本省境內，这两种地带性的气候显然是不同的。中亚热带气候的特点是溫暖潮湿，热量較低，湿潤度較大，台风影响較弱；南亚热带气候的特点是暖热湿潤，热量較高，湿潤度較小，台风影响显著。两者在气候上的具体差异可从表 1 中看出。

表 1　福建南亚热带季风气候和中亚热带季风气候比較表

項目		类型	南亚热带季风气候	中亚热带季风气候
热量状况	气溫	年平均溫度(℃)	20—22	16—20
		最热月平均溫度(℃)	27—29	27—28
		最冷月平均溫度(℃)	11—14	5—10
		年均极端最低溫度(℃)	>0	0—4
		候溫 ≥22℃ 的候数	30—37	20—30
	积溫	日均溫≥10℃ 的稳定积溫和持續期(日数)	6000—7000，302—365	5000—6000，277—300
		日均溫≥15℃ 的稳定积溫和持續期(日数)	5000—6000，>270	4000—5000，200—270
水分状况	降水	年均降水量(毫米)	1000—1500	1500—2000
		年均降水日数	90—160	160—180
	湿度	年均相对湿度(%)	76—80	78—81
风			台风影响显著	除閩东北沿海外，受台风影响小

由于本省具有这两种地带性的气候，因而相应地就有两种地带性的植被和土壤。在中亚热带气候主导作用下所生长的植被是常綠闊叶林，其成分最主要的为栲櫧（*Castanopsis*）、青刚（*Cyclobalanopsis*）、石櫟（*Pasania*）三属。杉、馬尾松等針叶树和竹类，数量很多。本地带森林資源富饒，是我国重要的林区。尤其是閩西北地区，森林十分茂密，有“綠色金庫”之称。在南亚热带气候主导作用下所生长的植被是季雨林，它的分布一般是限于海拔 400—500 米以下的丘陵，在此高程以上則仍为常綠闊叶林。本省目前季雨林的保存已很少，仅限于南靖、平和一带，其乔木树种以紅栲（*Castanopsis concinna*）、卡氏錐栗（*C. carlesii*）、米櫧（*C. cuspidata*）、厚壳桂（*Cryptocarya chinensis*, *C. chingii*）和黃杞（*Engetharadita chrysolepis*）等为主；灌木成分很复杂，主要种类有柏拉木（*Blastus cochinchinensis*）、九节木（*Psychotria rubra*）、鴉屎树（*Lasiatkus chinensis*）、狗骨仔（*Diplosposa viridiflora*）等。在中亚热带气候和常綠闊叶林等作用下所发育的地带性土壤是紅壤和黃壤，它們的成土作用主要是紅壤化过程。由于有机质的分解与矿化作用相当强烈，而且可以終年进行，所以不能累积較多的腐殖质。在南亚热带气候和季雨林所发育下的地带性土壤是砖紅壤化紅壤，它的成土过程以富鋁化作用为主，其富鋁化的程度較中亚热带地带为强，而較热带为弱。这种土壤的形态特征一般是，表土呈紅黃色，心土呈紅至砖紅色，并含有黃、灰等杂色网状斑紋，带有鉄盘和鉄子，腐殖质含量較低。

由于本省有着这两种不同的地带性气候，因而在农业生产上也就有着两种不同的情况。在中亚热带地带內，水稻以一年一熟为主，茶树、油桐、油茶等經济作物栽植普遍，果树以桃、李、柿等为主，热带果树极少栽培。在南亚热带地带內，水稻多为一年两熟，热带作物（如香蕉、荔枝、楊桃、番石榴等）和亚热带作物（柑桔、茶树等）广泛栽培，但以前者为主；而且还宜于发展劍麻、胡椒、咖啡等热带經济作物。

（二）在一定程度上阻挡了寒潮的入侵或削弱了寒潮的强度

冬半年北方寒潮入侵本省的路径主要有两路：一路是自浙西南或贛东北入侵，可称为西路；另一路系沿浙江海岸入侵，可称为东路。这两路寒潮最后均止于粵东沿海一带（图 1）。

由浙西南或贛东北入侵的寒潮，分别沿着南浦溪河谷和崇溪河谷然后沿着建溪河谷南侵，到南平后分为两支：一支向东南沿着閩江河谷入侵福州；另一支向西南沿着沙溪河谷和汀江支流黃潭溪河谷，再向东南沿着韓江河谷入侵潮、汕等地。这一支寒潮到龙岩一带，还会向东南沿着九龙江河谷入侵漳州、厦門等地。由浙江沿海入侵的寒潮，大致沿着本省沿海一带，向南可到达金門、厦門等地。这两路寒潮，无論在出現机率上或强度上，按理說，西路都会远远超过东路，但由于

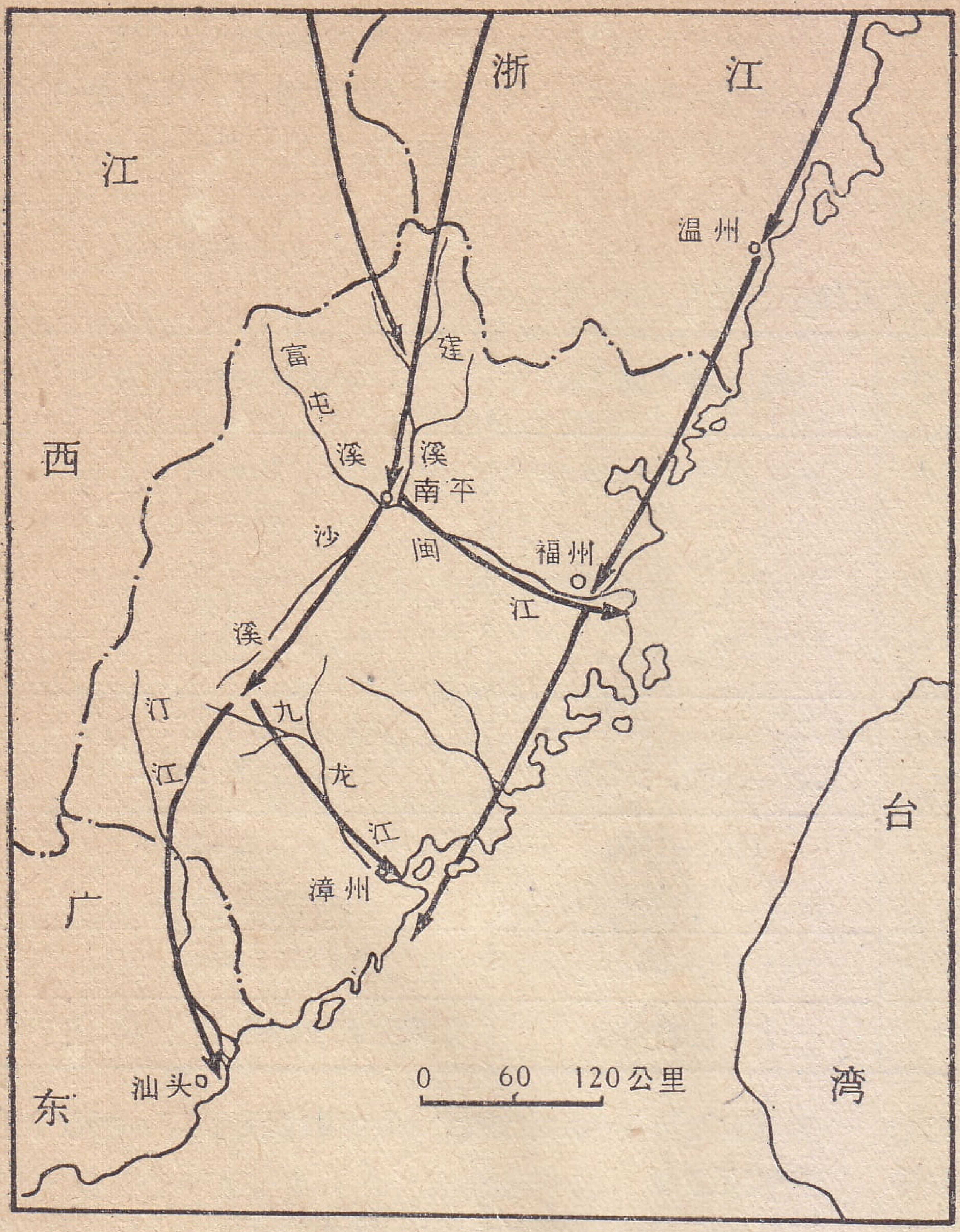


图1 福建省主要寒潮路径示意图

本省东部和西部地形的不同,实际情况并不完全如此。本省西北部由于有着高峻的山地,它对寒潮起着屏幛的作用,因而在一定程度上能阻挡寒潮的入侵,其結果使得寒潮轉向越南岭缺口而流入两广,并加剧了入侵两广寒潮的强度。即使是翻越閩西北山地或沿山口入侵的寒潮,也因冷空气的下沉、气流流动中受崎岖地形影响而发生的摩擦以及受下垫面性質等的影响,使其性質发生了很大的改变,其强度因而也大大削弱。东路寒潮自浙江沿海入侵,沿途并无高山屏幛,地形較为平坦,可以长驅南下,故发生的机率較高;但它多为海洋变性的极地大陆气团,变性較深,故其寒冷程度略較西路为浅。由于本省冬半年寒潮降温的强度不大,尤其是南亚热带地带,所以对热带作物的安全越冬提供了有利的条件,但是对一些耐寒能力較低的热带經济作物如咖啡等,冬季采取必要的防寒措施,仍然是必要的。

(三)有着較明显的山地气候特征

上面已經指出,多山地、多丘陵是本省地貌特征之一,因此本省也具有較明显的山地气候特征。

山地气候的特征之一是气温和降水都有比較明显的垂直变化,这可从表2中看出。

表2 武夷山地不同高度的气温和降水比較表

地 名	海 拔(米)	年平均气温(℃)	年均降水量(毫米)
黄崗山	2250	8.5	3103.9
七仙山	1414	11.7	2317.0
武夷山	514	18.0	2190.0
崇 安	208	18.4	1914.0

从表2中可以看出:(1)气溫是随高度的增加而降低,降溫率是每升高100米約降低0.5℃,这与一般的降溫率大致一致;(2)降水是随高度的升高而增多,增加的幅度大致是每升高100米,降水增加50毫米。

山地气候的另一特征是气溫較低、水分較多和湿度較大。本省地面的平均高度可超过海平面500米,而全省絕大多数的气象测站多設置在500米以下的地区,因此它們不能完全准确地反映本省实际的气候情况,实际的气溫可能要低一些,降水可能多一些,因此湿度也大一些。認識这一点,对农业生产的布局有很大的关系,它提示我們在采用农业气象指标时,应該加以必要的修正。

(四)許多向南开口的馬蹄形盆地成为天然的避寒避风窝

本省有两組很重要的构造綫,一組呈北北东向;另一組呈北西向。这两組构造綫决定了本省山文綫的方向。因此本省山脉及其支脉常常有規律地构成盆地地形,这种盆地又常常順着本省的地势有着向东南或向南傾斜的趋势。这种盆地大都为河流所貫穿,因此都有出口,成为馬蹄状。本省这种馬蹄状的盆地分布很广泛。

这种馬蹄形的盆地,在农业生产上有着很重要的意义,它是天然的避寒、避风窩。由于这种盆地的西北、北、东北三面有較高山岭,它在一定程度上可以阻挡冷空气(或寒潮)的侵入或削弱冷空气(或寒潮)的强度;即使是侵入的冷空气(或寒潮),也因有向东南或向南的开口,可以迅速地排洩出去,而不致有冷空气壅塞的现象。本省夏半年的水分,主要来自东南季风,这种向东南或向南开口的盆地,恰恰有利于东南季风的入侵,因此水分条件可以得到充分的保証。盆地內地势較平坦,河流又提供了有利的灌溉条件,因此它对农业生产非常有利。特别是在南亚热带地带,这种馬蹄形的盆地,可以成为优越的热带經济作物的宜林地。不过在南亚热带地带,这种馬蹄形盆地却容易受到台风

的侵入，这在布局农业生产时应該給予足够的注意。

三、本省的地貌特點與農業生產的關系

地貌是农业生产的必要条件。不同的地貌类型，对农业生产提供了不同的条件，因此，結合本省的地貌特点进行农业生产的合理布局，是十分重要的。

本省的地貌特点与农业生产的关系，主要表現在下面几个方面：

（一）平原面积較小，耕地的扩展受到了一定的限制

上面已經指出，本省平原的面积还不到全省土地总面积的10%，而且分布零散，面积都很小，同时平原上常有孤山残丘存在，这使得本省进一步扩展耕地面积受到了一定的限制。全省現有耕地約2,200万亩，其中水田約1,780万亩，約占耕地面积的80%；旱地約430万亩，約占耕地面积的20%。此外，根据初步統計，全省可垦荒地約有530万亩，其中有将近80万亩近年来已經开垦利用。从这些数字可以看出，本省耕地的面积是不大的，可以扩大的耕地面积也很有限。但是，如果能把这五百多万亩荒地利用起来，对于增加本省的粮食产量仍具有重大的意义。

本省平原分布的地区，都有河流貫穿，所以灌漑条件优越，但因地势較为低洼，容易发生水、涝灾害，尤其是在晋江、九龙江等下游平原地区，水、涝灾害是經常发生而且也是相当严重的。福州平原的水、涝灾害原来也很严重，自从修建了閩江防洪堤以后，已基本上消除了水、涝灾的威胁。平原是本省粮食作物的主要产地，要保証粮食丰产，防治水涝威胁是一項十分重要的任务。

（二）山地存在着巨大的潛力，可以大力发展林业生产

本省有大面积的山地。因高度較大、坡度較陡，加以土层較薄、质地較粗，因而限制了耕作业的发展，但却有利于发展林业和畜牧业，尤其是林业。由于山地水分較多，能滿足木本植物的需要；同时，山地的不同高程，和不同的水热条件，能适宜于不同木本植物的生长。另一方面是由于木本植物对环境的适应能力較强，在坡度較大和土壤較粗瘠的山地均可以生长。

山地除了高度、坡度等差异外，还有地表形态的差异，如山脊和山沟、山坳和山間盆地以及剝蝕面等。所有这些差异，都可导致木本羣落的不同。例如在閩西北一带常可見在同一高度的山地上，山脊为馬尾松林，而在山沟则为常綠闊叶林所占据；如果是在坡度特大的山脊，則常为矮小的灌木和草本植物所占据。

本省由于气候溫暖湿潤，因此树木容易成长，例如杉木一般需要二、三十年才能成材，而在閩西北地区只要十年或十几年卽可成材，建甌一带营造杉木更有八年成材的經驗。所以发展林业，在本省有着十分广闊的前途。

本省山地不仅森林茂密，而且草类也很丰富，都可以作为放牧的場所，而目前利用极少，今后是可以大力开发利用来发展畜牧业的。

在山地中，也有不少的山間盆地可以发展农业。另外在一些山地下部的緩坡地段，也可以适当地发展农业。

（三）有发展漁业的地形条件

本省面临广闊的海洋，境內又有众多的河流，加以近年来修建了許多山塘水庫，发展漁业是十分有利的。从地形角度去考虑，它对发展本省的漁业，具体表現在以下几个方面：

（1）本省港湾很多，大都可以辟为漁港。本省由于面临海洋这一地理特点所决定，海洋捕捞业和海水养殖业就成为本省漁业的主要內容。发展海洋捕捞业，需要一定的漁船停泊地——漁港，許多优良的港湾可以辟为漁港。

（2）大片的海滩是良好的海水养殖場所　本省有着相当大的一片海滩，出沒于潮水之中，成为潮間带，它也是海岸带的組成部分。这种海滩，可以根据底质和潮位的不同，分别养殖各种貝类。海水养殖的經济收益很大，現在年产約200万担左右。目前海滩的利用的面积不过一半多，今后还可以进一步开发利用。

海滩除了可以发展海水养殖业外，还可以发展盐业。此外，利用海滩还可以营造紅树林，它对护岸和解决沿海地区民用的燃料問題，都有着积极的意义。

（3）台湾海峽系一浅海地区，漁場面积大；海底地形起伏，底质不同，造成各种漁場。台湾海峽系一长約300公里、平均寬約160公里的海峽。它的平均深度約在40米左右，最深处也不过八十余米，系属于陆棚的范围，也卽是浅海性质。这种浅海，結合了寒暖流交汇的特点，便成为优良的漁場。本省漁場的面积，广达109,581平方公里，盛产大黃魚、带魚、加力魚、鯧、鯊和烏賊等。

四、从地貌觀點看本省土地利用上應解決的幾个問題

从地貌观点看，在本省土地利用上，有下列几个主要的問題是值得注意并应該予以解决的：

（一）开荒与水土保持問題

本省为了扩大耕种面积，增加产量，开垦荒地将近80万亩左右。垦荒的对象，主要是丘陵地。

开荒是完全必要的。同时，本省丘陵地面积很大，而利用却很有限，应該加以开发利用。但如何合理开发利用，既能够扩大耕地、增加产量，又能够防止水土流失，这确是值得研究的一个重要課題。

本省丘陵地原来都有茂密的森林，但由于長期的破坏，森林保存很少，有的甚至草类也少保存，因此都有着不同程度的水土流失，尤其是长汀的河田、惠安的林輞溪流域、漳浦的上蔡和安溪的官桥一带由于植被破坏十分严重，水土流失也是特别严重。解放以来，由于在丘陵地大力营造森林，总的說，水土流失的严重程度有所減輕。但水土保持是一項长期而又經常性的工作，稍不注意，水土流失就会継續加剧，何况有些地区进行了不合理的垦荒，結果又产生了新的水土流失。所以今后一方面既要扩大耕种面积进行开荒，另一方面又要防止水土流失所形成的恶果，必須統筹安排，作出合理的开荒規划。地貌工作者应該着重研究坡度与水土流失的关系，提出科学数据，作为开荒規划的参考。

（二）河流阶地的利用与水源問題

本省河流密布，大小河流的总长达12,880公里，河网平均密度每平方公里达0.1公里。在河流的两岸，除了峽谷地段以外，一般都有着二—三級阶地的发育，在一些較古老的河流如閩江等，則可見有四—五級阶地的发育。在这些阶地中，一級阶地多为堆积阶地，二級阶地以基座阶地为主，三級或三級以上的阶地則全为侵蝕阶地性质。一級阶地一般均已利用，或辟为农田，或作为居民点；但二級和二級以上的阶地因为水源不能得到保証，及缺乏劳动力等原因，却利用得很少。这些阶地一般地面平坦，坡度不大，也有相当厚的土层，可以开发利用。要解决第一个問題，关鍵是在修建水利工程，以充分保証給水。要解决第二个問題，应該将本省的人力作适当的調整，例如从人口較多較密的閩东南地区組織一部分劳动力到閩西开荒。如果这两个問題能够得到合理的解决，则本省的耕地将大大扩大，粮食問題也会进一步地得到解决。

（三）海滨滩地的利用与风砂的防治問題

本省海滨地带自第四紀以来普遍有着显著的上升，海滨滩地有着明显的扩大。海滨滩地的扩大，为本省扩大耕地面积提供了另一个可能性。但在閩江口以南的若干海滨地带，却有着相当严重的风砂威胁，据初步估計，全省受风砂危害而造成砂荒的面积达100万亩，其中流砂地占70%，半固定砂地占20%，而固定砂地只占10%。解放后，采取了各种措施如种草、封砂、設砂障和营造防砂林等，虽然已取得了很大的成績，但砂患仍未根治。今后为了开发海滨滩地，对风砂的防治，必須加以大力开展。

南极洲的低溫和劲风

南极洲的气候是非常特殊的，南极地区由于复盖着极厚的冰层，和北极地区的情况就大不相同。在南极洲东部，曾記录过地球表面最低的溫度——零下88.3℃。这是眞正的地球冷极。

南极洲不仅有地球表面絕对最低溫度記录，同时也是年平均溫最低的地方。有些地方的年平均溫，連續多少年都在零下55°到57℃之間，最高的年平均溫，也在零下21℃。

南极洲很多地方高度达3公里半，在这种高度上，气压比海平面低一半，氧气严重不足，因而給人类造成很大的生理負担。冷气流的溫度，在冬季經常低于零下70℃，对人类健康更特别有害。科学考察人員冬季进行观测时，必須穿着特制的衣服、面罩，否則就会遭到无法挽救的冻伤。其实，在这种低溫下，物质的性质也发生很大变化，鋼变得十分脆弱，液体燃料变成了粘泥。

海岸地带有些地方溫度条件比較好些，平均年溫可以达到零下10—12℃，冬季溫度低到－40℃的情况不太常見，夏季甚至可上升到＋8℃。但在这种情况下，却发生另一种可怕的災害——极其强劲的风。冬季风速尤其猛烈。比如根据1960年的观测資料，8月間的风速达56秒米，相当于每小时200公里。苏联設在南极洲东部的和平站，还不是南极洲风最多最大的地方，可是每年就有230到240个刮风的日子，这是就风速超过15秒米說的；如果把标准再降低些，几乎无日无风了。风速达到每小时100到150公里的时候，能把牢牢縛在冰原上的飞机吹起，象风箏一样在天空滑翔。风大，携带的雪量也大得惊人，一場大风过后，能把整个科学考察站埋在二、三米深的雪堆里。

（本刊編輯部編譯）

太湖的自然地理及水产資源的利用問題

竇鴻身　連光華

湖泊是湖盆、湖水及水中所含物质——矿物质、有机质、溶解质及水生生物等矛盾的統一体。湖泊在国民經济中的作用，在于它能够提供丰富的动植物資源，具有发展航运、灌溉农田、調节径流等效益。湖滨浅滩，由于生物残体的沉积和从湖区地表径流带来的大量营养元素的沉淀，土质肥沃，围垦的潛力很大。

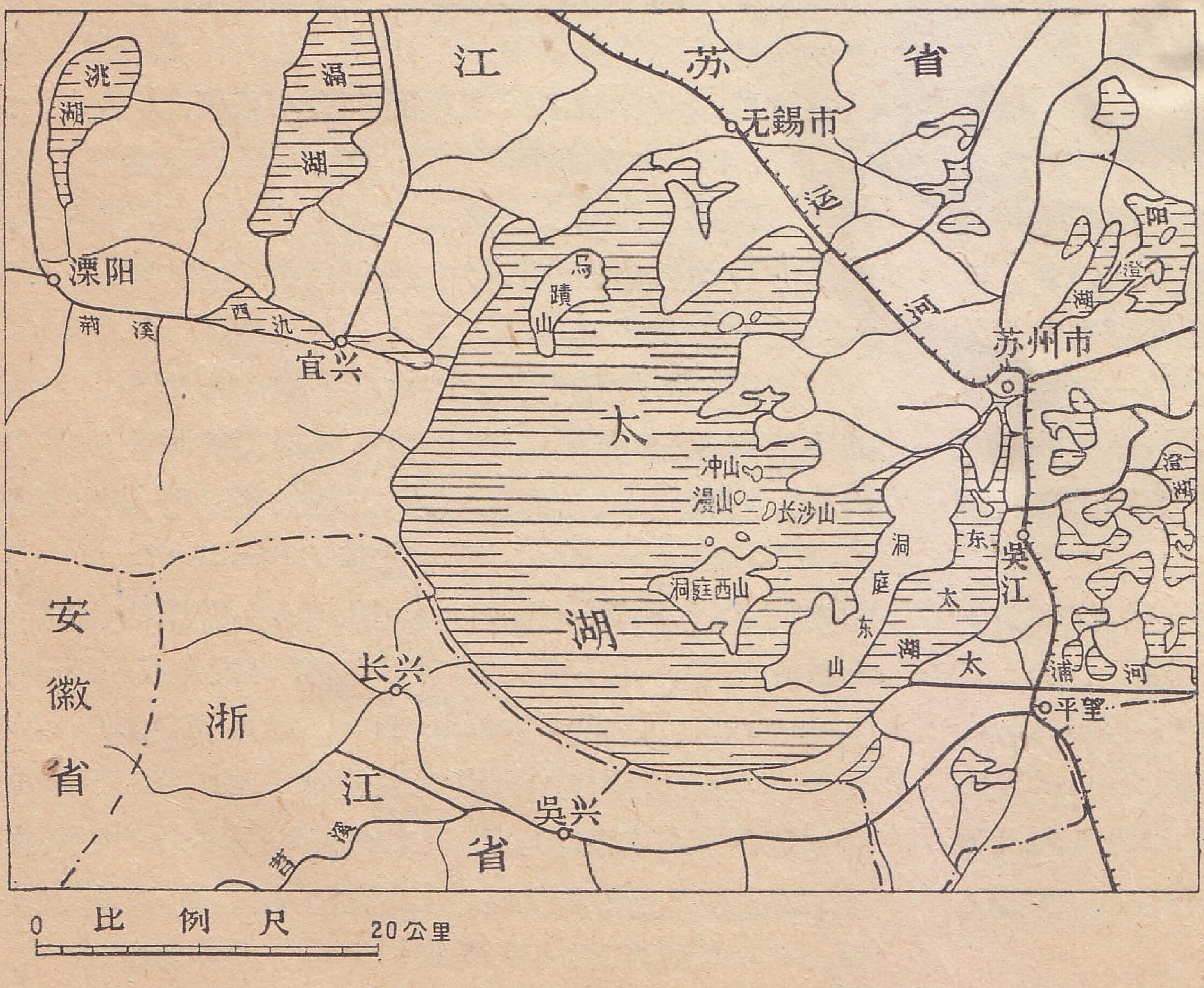
1960 年夏季笔者之一参加了太湖的综合考察工作，1962 年底又再度赴該区作短期的調査。根据两次調查所获資料，并参考有关文献，草拟此文，为发展我国湖泊学科，提供点滴資料。

一、自然地理概况

太湖是我国五大淡水湖泊之一，地处长江三角洲的西南緣，恰当南京、上海和杭州三个城市所构成的三角地区的中心；在地理位置上約占北緯 30°55′—31°33′，东經 119°53′—120°36′；属于北亚热带湿潤季风气候的范围。水域辽闊，湖面达 2250 平方公里；湖底平坦，水深終年在 1.5 米以上，湖水最深处出現于湖心，水深 4.8 米；周围湖蕩星罗棋布，沿岸河溪縱横交織，充分表现了冲积平原地区浅水湖泊的特征。

在太湖的湖面上点綴着以砂岩和石灰岩为主的石质島屿，大小計 48 个，其中以洞庭西山最大，面积七十余平方公里，地势亦最高，海拔 334.3 米，登高望远，湖区面貌一尽收斂；其他較大的島屿还有馬迹山、冲山、漫山和长沙山等。洞庭东山是伸入湖中的半島，位于洞庭西山之东，两山隔水相峙，距离不逾 5 公里，面积約 63 平方公里。以洞庭东山的前端为界，以东的湖面称东太湖，系太湖的一最大湖湾，面积一百六十一余平方公里；以西的湖面称西太湖。虽然两湖共为不可分割的統一整体，湖水暢通，但在自然景观上却有显著差异。

太湖的流域面积为 35,500 平方公里，其中平原圩区占 68% 以上。地形輪廓是西部高而东部低，天目諸山的山麓丘陵直逼湖的西岸，东为湖蕩众多的冲积平原。在地形基础上发育的水系是来水由西部注入湖中，經湖的东部諸港汊排出，湖水保持着自西向东流动的基本形势。經测定，湖流一般在 10 厘米/秒以内。



太湖位置略图

注入太湖的主要水系有二：一是苕溪水系，源于浙江天目山，于湖的西南部經长兴、吳兴一带分注七十余港入湖；另一是荆溪（又名南溪）水系，源于江苏茅山和苏皖界山地，由西岸納流入湖。此外，还承受运河的部分来水。湖水主要由东部的太浦河下泄入黃浦江。

入太湖洪水流量約为 1100 秒公方，估計其泄洪总流量不超过 200 秒公方，这就是說在洪峯到来期間有 900 秒公方的水量因不能及时排出而停蓄于湖中。太湖水面仅高出吳淞海平面1.2米，水面落差小，下游地势又极为平坦，排水不暢。如果原来湖水位較低，湖盆尚可容納，倘若湖水业已丰盈，环湖一带又有暴雨降落，

水量的收支更加不能平衡，于是水位迅速上涨，危及水生植物生长，滨湖地区的农田因湖水泛滥亦蒙受災害，如 1954 年就出現了这种情况。

由此可見，太湖的水位变化基本上是由水量的收支平衡状况所决定的，也就是說由进出水量所控制。入湖的河溪水量增加，湖水位上升；反之，入湖的河溪水量减少，湖水位則下降。此外，当湖面受到外力扰动（如风力和气压在短时間內的急驟改变），水面平衡状态被破坏，水位亦会发生变化。但这种变化为时短暫，在水位的年变化过程中不占主要地位。太湖水位的年內变化过程大致是从 5 月份开始，水位逐渐上升，在夏秋之交达年內最高峯；冬季各月和春初由于来水量减少，出現年最低水位。根据吳漊、南厙、瓜涇口等站資料的統計，多年平均水位值为 3.13 米，年变幅介于 1.1—1.8 米之間，历年最大变幅曾达 2.98 米。

太湖高水位时期常有台风出現，此时由于湖面扩大，常有高波巨浪发生，最大波高可达 2 米以上。另外，当伴随着地方性热雷雨天气的出現而发生的强烈风系，也会使湖面产生很大的波动。这是本区的两种災害性天气类型，給在湖面进行正常生产和通航带来一定的影响。

湖水的化学性質是直接或間接影响到生物区系成分、生长情况和产量多寡的重要因素。經分析测定，太湖的水質偏碱性，pH 值介于 7.5—8.0 之間；含氧量較高，为 5—7 毫克/公升；总硬度較低，在 3° 左右；氮、磷和硅等生物营养元素均較丰富，属于富营养型的淡水湖泊，有利于生物的生长繁殖。

二、植物羣落背景

湖水的存在是水生植物賴以生存和繁延的先决条件。但湖泊是非地带性的产物，而湖中的水生植物是适应湖泊自然特性所表現出来的一种生物学現象，所以它亦并非由地带性过程所决定，而是受湖中发生的各种自然过程所限制。水生植物是湖泊的一項重要資源，它的区系組成、分布和产量的多寡，与魚虾的栖息有着密切的关系，是决定湖泊生产力高低和营养类型的主要标志之一。

太湖中共发現 66 种高等水生植物（包括蕨类植物）。依其对水环境的适应方式卽生态类型，大别为：

1）挺水植物羣落：代表种类有芦葦（*Phragmites communis*）、菰（*Zizania latifolia*）、菖蒲（*Acorus calamus*）和水葱（*Scirpus lacustris*）等，其特征是植物体比較高大，最高可达 4 米以上，茎和叶挺出于水面之上，在空气中行光合作用。

2）浮叶植物羣落：組成該羣落的各个种类多为双子叶植物，如蓮花（*Nelumbo nucifera*）、蓴菜（*Brasenia schreberi*）、菱（*Trapa bicornis*）等，叶浮于水面，茎浸沒于水中。

3）沉水植物羣落：根生于湖泥中，茎和叶沒于水內，在水中行光合作用，叶片薄或分裂，以适应水中环境条件，典型的代表种类有馬来眼子菜（*Potamogeton malainus*）、菹草（*Potamogeton crispus*）、水竹叶（*Potamogeton cristatus*）、小茨藻（*Najas minor*）、黑藻（*Hydrilla verticillata*）、苦草（*Vallisneria spiralis*）和穗花狐尾藻（*Myriophyllum spicatum*）等。

上述三个羣落在湖中的分布虽各处不尽相同，但若分析其所在地区的环境，它們是循着一定的規律而出現的，这种出現的規律主要是由湖水的深度所决定。由岸边向湖心，随着水深的增加，羣落依次发生更替。首先出現的是挺水植物羣落，它分布于环湖滨岸浅水地带，水深在 0.8 米的范围以內，羣落的优势种类在西太湖以芦葦为主，分布寬度由 20—500 米，芦葦的平均密度为 72 株/平方米，一般株高在 3.5 米以上。东太湖由于浅滩广泛发育，挺水植物羣落有着广大的分布地区，植被发育良好，在高大的芦葦和菰所形成的羣落背景中，局部地区还夹杂着蒲草和水葱。該区的菰特別是在南岸地区生长最为繁茂，平均密度达 40 株/平方米。在挺水植物羣落带的下方，水深 1.2 米范围以內的地区，是浮叶植物羣落带。組成这一羣落中的各种植物，由于怕浪，具有喜爱松軟泥土的习性，故多見于以东太湖为主的各湖湾內，其他地区的湖面則少見。水深自 1.2—2.6 米，因湖面逐渐开闊，底質亦由腐殖質淤泥轉变为砂質淤泥乃至細砂，前两种羣落因不能适应这种水域环境而代之以沉水植物羣落出現。西太湖，自沉水植物羣落带再向湖心推进，縱然水的深度大部分地区都不超出 3.5 米以上，但由于风浪經常冲击，底質亦更加恶劣，水生植物已完全不能生长，現出了广大范围的敞水区域。

值得一提的是生长在湖中各个島屿或半島之上的陆生植物，随着海拔高度的增加，也呈現着垂直分布的現象。以洞庭东、西两山为例，在山頂地区是以白黃茅（*Themeda triandra*）、刺野古草（*Arundinella setosa*）和細柄草（*Capillipedium parviflorum*）等所組成的草本植物羣落，往下至 150 米的下限为馬尾松（*Pinus massoniana*）、白櫟（*Quercus fabri*）和冬青（*Llex chinensis*）为主所組成的針闊叶混交林。150 米以下的山麓地区是經济果树林，系人工植被。經济果树在洞庭东、西两山有着特殊的地位和价值，江苏省 70% 的楊梅、90% 的枇杷和几乎是 100% 的柑桔都出自这一产区。

三、魚类資源

太湖的魚类資源很丰富，計 60 种以上。鯉科魚类占显著优势，是太湖魚类区系的基本特点；此外，还发現有某些海水性魚类如鯔魚（*Mugil cephalus*）、三綫鰑（*Areliscus* sp.）等。在魚类中具有食用价値大而常年产量又比較高的有鱭魚（*Coilia ectenes*）、銀魚（*Salangidae*）、翘嘴紅鮊（*Erythroculter ilishaeformis*）、蒙古鮊（*Erythroculter mongolicus*）、鰱魚（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鱅魚（*Aristichthys nobilis*）、鯽魚（*Carassius auratus*）、鯉魚（*Cyprinus carpic*）、青魚（*Mylopharyngodon piceus*）和草魚（*Ctenopharyngodon idellus*）。其他如鰟鮍魚类（*Achelognathini*）和麦穗魚（*Pseudorasbora parva*）等，虽个体較小，食用价值不大，但可作为其他肉食性魚类的餌料，从而对本区的漁业生产也起着一定的作用。太湖的漁业生产以太湖公社为主，捕获量約占全湖的 80%，如 1952 年产魚 8216 担，1959 年已增至 190,838 担。

每种魚类皆有其一定的生态习性，而覓食的餌料也有所区別。有些魚类以覓食浮游植物和高等水生植物为主，如鰱魚和草魚等；另一些魚类則以覓食底栖动物、浮游动物或其他小型魚类为主，如青魚、蒙古鮊、鱭魚和銀魚等；还有些魚类如鯉魚和鯽魚的食性是介于上述两者之間。另一方面，湖区各个部位的环境条件和餌料的分布也是有所差异的。所以，各种魚类都有一定的分布地区和迴游路綫，并在不同的季节有不同的漁捞对象和漁捞場所（見附表）。

附表　太湖主要捕捞魚类旺季出現月份和捕捞場所

魚　类	捕捞旺季出現月份	捕捞場所
鱭魚	8—10 月	西太湖
銀魚	5—6月	西太湖
鯉魚	10—翌年 3 月	东太湖 五里湖*
鯽魚	4—7月	东太湖 五里湖
草魚	冬季	西太湖
青魚	冬季	全　湖
鱅魚、鰱魚	9—12月	西太湖
翘嘴紅鮊	5—7月	全　湖
蒙古鮊	7—8月	东太湖

* 五里湖系太湖北部无錫市西南面之一湖湾。

从上表可知，各种魚类的捕捞旺季并非在相同的月份出現。由于捕捞旺季不过于集中，漁业生产不致单調，减少了該湖旺季与淡季漁获量的差幅，这对有計划的供应城乡人民魚产品有着很大的意义。

鱭魚是一种个体較小的魚类，它在太湖魚产中占有很大的比重，居于其他魚类产量之首，占总漁获量的 39.8%。鱭魚有刀鱭和梅鱭之分，二者在分类学上虽属同一个种，但在生态习性上却迥然不同，而体形的大小也有所差异。刀鱭是进行江河洄游的魚类，成魚的体长 25 厘米左右。梅鱭則不具江河洄游的习性，已是湖中的定居魚类，在湖中进行繁殖和肥育，其个体也較前者为小，成魚的体长也不过 14 厘米。湖中的名产魚类——銀魚，肉嫩无刺，味道鮮美，在国内外均享有盛誉，为我国出口物資之一。据陈宁生的研究[1]，太湖的銀魚类系包括雷氏銀魚（*Reganisalanx brachyrostralis*）、大銀魚（*Protosalanx hyalocranius*）、寡齿短吻銀魚（*Neosalanx oligodontis*）和太湖短吻銀魚（*Neosalanx tadgkahkeii.* var. *taihuensis*）四个种；生活史只有一年，产卵后即死亡；其中絕大多数已定居于湖中而成为純淡水性魚类。銀魚的产量仅次于鱭魚居第二位，在总漁获量中約占 10%。

四、湖泊資源利用中存在的几个主要問題

在单位体积的水体內，生物形成的有机物質的总量称为生物量。水体中生物生存的条件愈好，那么生物量也就愈高，水体的生产力也就愈大。但是，水体中生产的产品可直接供人們利用的，主要还是魚类和高等水生植物。在魚类方面，太湖的漁获量是在不断增加的。在一定时期內，漁获量的增长不外乎两种原因所致。其一，由于魚类数量和个体相对重量的增加；其二，由于捕捞强度的增加。根据 1960 年調查所获資料証实，第二种原因在太湖漁业增产中占有一定的比重，如在收购站采到的 235 尾鰱魚中，一龄魚占 71.8%；125 尾鱅魚中，一龄魚占 82.4%；259 尾草魚中，一龄魚也占 58%。以鰱魚而言，体重半斤左右的幼魚，如果經一年以后再捕，每尾可增加魚肉 1 斤半到 2 斤；两年以后再捕，可增加魚肉 5—8 斤。生长較快的草魚，一龄者尙不及半斤，而三龄魚的体重則可达 8—9 斤。由此可見，这显然是酷漁濫捕的过度捕捞現象。过度的捕捞，固然在某一短时期內可以使漁获量增加，但資源却遭到了破坏，严重者甚至造成以后长时期內魚产量不能提高。从食用观点而言，由于捕捞到的这些魚

1) 陈宁生：太湖所产銀魚的初步研究。水生生物学集刊，1956，2:325—333。

类以幼魚占多数，故利用价值不高。

在漁业生产中存在的另一个突出問題是对某些魚类的生产季节安排不当，如鲫魚、鲤魚、翘嘴紅鲌和蒙古鲌等产卵时期和捕捞旺季都是在同一个时期內出現。漁民利用魚类的繁殖时期大捕产卵的亲魚，即当地习称的所謂漁汛，这不能不直接影响到湖中魚苗的来源。

湖中生长的水生植物具有多种經济意义，蓮、菱、蒓菜和芦葦等可直接使人們利用，更有許多种类如苦草、輪叶黑藻、聚草等是草食性魚类的餌料。水生植物分布的地区，由于形成了特殊的环境条件，是魚类的栖息和产卵場所。水生植物还是很好的綠肥，滨湖农民素有割捞水生植物漚肥的习惯，对促进滨湖地区农业丰产起着很大的作用。水生植物的割捞集中在春、夏两个季节，但此时也正是鲤、鲫等产粘性卵的魚类产卵时期，它們借助于水生植物的茎叶作为产卵的附着物。由于对水生植物的大量割捞，不仅破坏了这些魚类的产卵和栖息場所，还影响到草食性魚类的食餌，使漁、农业生产发生了矛盾。如果在植物体上已有魚卵粘在其上而还未孵化出来，那么魚苗产量更要大受影响。

湖中生长的芦葦是重要的纖維植物，茎稈含纖維58%左右，为造紙、編筐、建盖草房等的良好原料，是当地主要副业收入之一。但因缺乏适当的管理，在营养时期已开始刈割。这种过早的刈割不能認为是合理的现象，一則是产量不高，纖維質量不能得到保証；而更重要的是造成芦葦更新力的衰退，去年在东太湖由于过早的刈割，造成了芦葦的減产。若芦葦被刈割后湖水位仍継續上涨，其残留的地上茎沒于水中，造成腐烂，将影响来年生长和繁殖。

五、今后的利用与改造

太湖的水域辽闊，水深終年保持在1.5米以上，水質肥沃，属于富营养型的淡水湖泊。由于湖水的理化性質适宜，浮游动植物在湖中大量繁殖。經测定，每公升水中浮游植物数量达四万余个；浮游动物平均含量亦在三千个以上。而滨湖浅水地区和东太湖等各大湖湾內，又广泛分布着高等水生植物。因此，魚类的繁殖和肥育有着优越的自然条件和餌料基础。另一方面，太湖历年来就是我国淡水魚类重要的产地之一，在发展漁业生产方面有着悠久的历史和丰富的經驗，物質与技术基础也比較雄厚。所以，今后貫彻以漁业为主，漁、农、副綜合发展的方向，无疑是正确可行的。

尽管太湖在发展漁业生产方面具有多方面的优越条件，然而单位面积的漁获量并不高，平均亩产倘不及7斤。分析其原因，除与捕捞技术、組織和管理体制有关之外，笔者認为，目前这种酷魚滥捕的不合理捕捞也是一主要方面。因此，在发展漁业生产中，将資源的繁殖保护和合理的捕捞措施提到首要地位，已是十分必要的了；把长远利益与眼前利益結合起来，要积极捕捞，做到不浪費資源，但更不能損害資源。近一、二年来，当地生产部門对鳜魚和銀魚已采取了某些繁殖保护措施，并取得了一定成效，今后除継續深入貫彻执行外，建議进一步扩大繁殖保护对象。

湖中魚苗数量的多寡，是决定魚产量高低的基本关鍵。目前太湖魚苗来源全系自然繁殖，实行大面积的人工放养还有一定的困难。为保証湖中有相当数量的魚苗，以求魚产量的持續提高，首先应当对在魚类产卵时期大捕亲魚的现象加以管制，規定禁漁区、禁漁期，改进和完善漁具、捕魚法；其次，魚类的捕捞应以长大或达到成熟为原則，限制捕捞幼魚；第三，解决农、漁业之間的矛盾，保护魚类的产卵場所。这样，湖中丰富的餌料才能更大限度地轉化为供人們直接食用的魚类資源。

解决农、漁业之間的矛盾的途徑是对水生植物利用的同时要加强管理，分期、分区捞割，既充分利用水生植物支援农业生产，又要求最大限度地減少对魚类生长繁殖的影响，做到漁、农两利。扩大水生植物的种植面积可一劳多得，是发展水面生产、促进魚类繁殖生长和支援农业生产的积极措施。

过早刈割芦葦的现象应加以禁止。在太湖北部的湖湾內，当地羣众已采取芦葦、菱的間种方法扩大水面种植，收益不小。所謂間种，就是在湖水較浅的地区，筑建水下土堤，堤上由于湖水更浅，栽种芦葦，堤內植菱。这是采取人为的措施改造水域环境，給芦葦的生长創造条件；而借助于芦葦和土堤的御风抗浪作用，又給菱的生长提供了适宜的环境。羣众从实践中創造出来的这种发展水面种植的科学方法，具有一举两利之效，值得今后进行深入研究和推广。

安全生产是发展水面生产不可忽視的一个方面。解放后，党和政府已給予足够的重視和关怀。但由于湖面缺乏风浪观测預报站点，以致每年仍有事故发生。因此，在湖面設立专业性的风浪观测站点，开展风浪研究工作，及时預报险风浪情，确保漁民生命财产安全是十分必要的。

世界大洋沉积

張志忠

人类認識和利用海洋的历史甚为悠久，但对世界海洋底部沉积物进行全面、系統与科学的研究，还是近百年来的事情，特别是近二十年来，更有了飞快的进展。本文拟就这一方面，作一簡要介紹。

在“世界海洋底部沉积图”上，分出下列主要的沉积物成因类型：陆源沉积物、生物沉积物、化学沉积物、复成沉积物和火山沉积物。現择要叙述如下：

世界海洋沉积物中，以有孔虫沉积物分布最广；其次为紅色深水粘土；再次为矽藻軟泥（詳見下表）。

各类沉积物所占的面积（单位：百万平方公里）

沉积物种类	大西洋		太平洋		印度洋		总計	
	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比	面积	百分比
鈣质軟泥								
球房虫軟泥	40.1		51.9		34.4			
翼足虫軟泥	1.5							
总計	41.6	67.5	51.9	36.2	34.4	54.3	127.9	47.7
矽质軟泥								
矽藻軟泥	4.1		14.4		12.6			
放射虫軟泥			6.6		0.3			
总計	4.1	6.7	21.0	14.7	12.9	20.4	38.0	14.2
紅粘土	15.9	25.3	70.3	49.1	16.0	25.3	102.2	38.1
	61.6	100.0	143.2	100.0	63.3	100.0	268.1	100.0

（根据 Н. И. 斯費德魯普等）

鈣质沉积物中，以有孔虫沉积物分布最广，在文献中通常将这类沉积物称謂“抱球虫軟泥”。有孔虫沉积物的机械成分很参差，从粗砂到粘土质軟泥都有，但以有孔虫細砂、粉砂和粘土质軟泥最为常見[1]。它不仅在热带海区里很发育，而且在溫带海区，甚至在极圈附近海区里还有发育，例如挪威海在北大西洋暖流[2]的影响下，它一直可以分布到北緯72°。南半球方面，其分布范围可达南緯45°—55°，个别斑点可达南緯65°—66°。根据 K. 安德烈（Andrée）等人的資料，有孔虫沉积物垂直分布从777—6006米[3]。П. Л. 别兹魯科夫（Безруков）等对太平洋、印度洋热带海区研究結果，发現有孔虫沉积物在4500—4700米深处有規律地向紅色深水粘土（或放射虫軟泥）过渡。故他将这个深度称为“临界”深度。因此，在深水大洋盆地和海沟底部，通常是缺乏有孔虫沉积物的。关于它的缺失原因有各种不同的說法，爭論不已。根据 R. 瑞維尔的意見，認为大洋沉积物的沉降速度很小，在沉降过程中，由于长期和海水接触而被海水溶解了；也有人認为大洋深处，在常溫高压条件下，深水团富含 CO_2 气体，致使富含 $CaCO_3$ 的有孔虫被深层海水所溶解。但有孔虫沉积物的分布，有时超过临界深度，这可能与混浊流有关。

翼足虫沉积物，在这类沉积物中，翼足动物——翼足虫起了重要的作用。它仅仅分布在大西洋中央山脉、印度洋北部边緣、紅海及地中海的局部地区，而且还都限于热带和亚热带溫暖水团中才有，也卽其分布不超过北緯35°和南緯32°。这因为翼足虫属喜暖性生物。据 K. 安德烈的資料，其垂直分布由713米到2072米。П. Л. 别兹魯科夫研究結果为400—2500

1）抱球虫軟泥包括各种粒度的沉积物，从泥质砂直到軟泥，最常見的是砂质泥。
2）溫暖的北大西洋海流分支——罗尔卡布海流。
3）抱球虫軟泥堆积的平均深度为3658米。

米[1]。

珊瑚沉积物是热带和亚热带中所特有的一种沉积物。珊瑚礁只有在下列自然条件下才能生长：陆源物质較少、水的透明度良好、水温不低于18℃，且水深不超过40—50米。古代和現代珊瑚砂、粉砂和粘土質軟泥分布在很大深度范围內，通常分布在1500—2000米深处，甚至分布到3500米的地方。

放射虫和矽藻沉积物同属于矽质沉积物，但两者所处的自然条件截然不同。前者位于太平洋和印度洋赤道暖流区附近，它是一种不含鈣质的粘土质軟泥，其外表和紅色深水粘土类似，它們之間的区别在于放射虫沉积物具有丰富的[2]放射虫骨骼和輕的容重。放射虫沉积往往分布在大洋深处，也即其分布超过了有孔虫沉积物分布的临界深度。而矽藻沉积物在南极洲附近形成了連續的矽藻軟泥带[3]，在太平洋北部边緣也形成了断断續續的矽藻軟泥带[4]，这是由冷水型的矽藻形成的。到了热带赤道附近，重新出現了少量的喜暖性矽藻。矽藻沉积物中非晶质 SiO_2 的含量，在南极矽藻带中为60—72%，而鄂霍茨克海中最高为56%[5]。两矽藻带南北分布的界限非常有趣，恰好和副极地水团輻聚带相吻合。矽藻沉积物垂直分布范围甚广，从水深几十米到世界最深的"馬利安納"海沟中均有发現，这是因为它的骨骼几乎不溶于水之故。

由前表可知，紅色深水粘土占据印度洋和大西洋面积的1/4强，約占太平洋面积的1/2。它是各种因素共同作用下所形成的一种复成沉积物[6]。它通常具有深棕褐色的顏色，在少数情况下才具有棕-紅色的顏色。紅色深水粘土完全或几乎不含有鈣质[7]，且是很細的粘土质軟泥，它有时是弱錳质沉积物（錳的含量从0.2%—5%），有时是弱鉄质沉积物（鉄的含量从5%—10%），当放射虫骨骼的含量超过10%时，則过渡为放射虫軟泥。这类沉积物大都分布在深度超过4500—4700米之深水大洋盆地中，而且在热带和亚热带水团区分布为最广，仅在南緯50°—60°間有所分布，緯度再高便被矽藻軟泥所代替。

在"世界海洋底部沉积图"上，是将鉄錳結核、磷結核和海綠石作为化学沉积物来闡述的。因为这类沉积物的形成，主要是由化学作用或是生物化学作用的結果，故 H. M. 斯特拉霍夫認为上述沉积物的形成，已不属于沉积作用阶段，而属于成岩作用阶段了。

鉄錳結核在大洋深处分布很广，特别是紅色深水粘土中分布更广，偶而在有孔虫、放射虫和矽藻沉积物中也有分布。此外，它在浅海和內陆海（如黑海）的陆源和鈣质沉积物中也有发現。鉄錳結核复盖了太平洋和印度洋紅色深水粘土面积的20%到50%，但其分布是不均匀的，从4%到50%不等。鉄錳結核的高富集区往往分布在地形切割强烈的以及沉积速度較小的地方。海底摄影表明，高富集区中的鉄錳結核的分布，象"碎石子路"一样。其形状各异，有椭圓状、球状、腎状、圓錐状和餅状，等等不一。而它的大小从1厘米到20厘米，甚至更大。結核內部的結构特点是呈細层次同心圓状。在干了之后，变得坚硬但易碎。据計算，在大洋底部儲存了巨量的鉄錳結核，单是太平洋就約有2700亿吨，各大洋的总儲量就更大了。根据对太平洋的鉄錳結核进行化学分析結果，查明結核中含有大量的錳（39.8%）、鉄（3.7—20.8%）、鈷（0.92%）、鎳（1.43%）与銅（1.81%）等貴重金属元素[8]。关于鉄錳結核的成因問题，各学者看法不一，有人認为鉄錳結核的形成是和含鉄微生物活动有关；也有人認为是由出露在大洋底部之火山岩分解的結果；第三种意見認为鉄錳的形成，乃是鉄、錳等其它元素从海水中沉淀、析出之化学作用的結果。

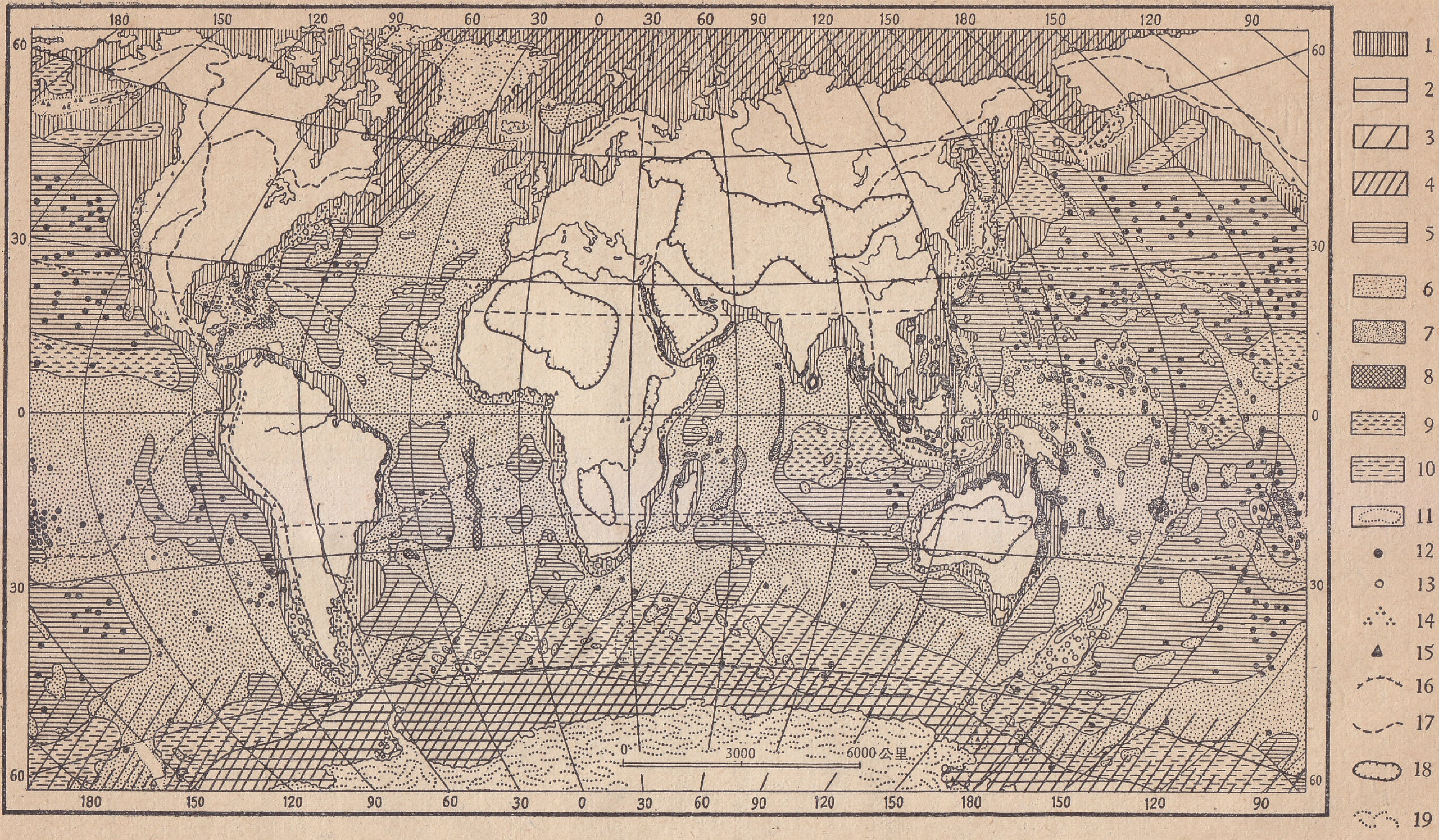
磷結核的分布較鉄錳結核的分布要少得多，比較富含磷結核的地方，是靠近非洲南端的阿克特里雅斯浅滩和加利福尼亚湾沿岸附近。目前所观察到的磷結核区，往往是和海綠石的分布区相一致。A. B. 卡查科夫（Казаков）还首先注意到磷結核的分布区，往往又是深水上升区，但是，也有許多深水上升区里，并未发現有磷結核的形成。近年来，K. O. 爱密雷（Emery）深入研究了加利福尼亚湾中的磷結核和磷块岩，他認为該海区是个有希望的海底大磷矿区。

海綠石在陆源沉积物中分布甚多，通常在陆源砂、粉砂和有孔虫沉积物中最为常見。它分布在南、北美洲沿岸、欧洲西部、非洲、亚洲的一些半島附近和新西兰等地。几乎从南緯55°到北緯45°間广大范围里均有分布。关于其成因爭論頗多，尙待深入研究。

火山沉积物是一种特殊的沉积物类型，它基本上是由海底現代火山作用的产物所形成的[9]。其分布很

---

1) 翼足类軟泥分布的平均深度为1909米。
2) 大于20%。
3) 主要分布在南緯55°—65°之間的西风海流区。
4) 分布在围繞阿拉斯加、阿列斯克島的亚北极水分布区。
5) 一般为30—40%。
6) 它主要是由陆源物质、火山碎屑物质、有机体残余等組成的"多源沉积"。
7) 碳酸鈣含量为0—1.5%。
8) 按梅萊及萊納尔資料，在太平洋的鉄錳結核中，錳的最大含量为40.2%，鉄最大达32.4%。此外还具有含量較高的銅、鈷、鎳、鉛、鋯、鑭、鋅等貴重金属元素。
9) 它經常主要是火山岩屑、火山岩渣堆，浮石、火山砾、火山灰和火山泥等。



世界海洋底部沉积图　　（据 П. Л. 別茲魯科夫等）

图　例

陸源沉积　1. 陸源沉积物(卵石，砾石，砂，粉砂，軟泥)　2. 陸源-海冰沉积物(漂砾-角砾，砂，粉砂，軟泥)　3. 冰山粉碎的分散物质　4. 冰川粉碎的分散物质　**复成沉积**　5. 复成沉积物——紅色深水粘土　**生物沉积**　①鈣质沉积物 $CaCO_3 > 30\%$　6. 有孔虫(砂，粉砂，軟泥)　7. 珊瑚(块体，卵石-砾石，砂，粉砂)　8. 翼足虫(砾石，砂，粉砂)　②矽质和粘土-矽质沉积物(非晶质 $SiO_2 > 10\%$)　9. 放射虫(粉砂，軟泥)　10. 矽藻(粉砂，軟泥)　**火山沉积**　11. 火山沉积物——火山沉积物和分散的火山物质　**化学沉积**　12. 鉄-錳結核　13. 磷結核　14. 海綠石沉积物　15. 活火山　16. 珊瑚礁和紅树林分布界綫　17. 地球陸面的大分水界　18. 內流区　19. 現代冰川地区

潮汐与海岸

任 明 达

世界上除了那些与大洋沒有联系、或者仅以狭窄海峽与大洋相通的內陆海，譬如里海、黑海、地中海等，潮汐現象很不明显、甚至沒有以外，絕大部分的海，包括我国所濒临的各海，都是有潮海。

潮汐海岸的研究，是海岸地貌学中一个非常重要的課題，要研究它，首先必需弄清楚潮汐与海岸之間的相互关系。

一、海岸影响潮汐和潮流的性质

众所周知，潮汐現象主要是由月亮对地球的引力作用造成的。在正常情况下，地球每自轉一周，在一个太阴日（24 小时 48 分）內，就会出現間隔相等的两次高潮和低潮，并且两次高潮或低潮的高度相同，称为正規半日潮。但是，实际上，潮汐出現的时間和高度，即使在同一地点，也会由于受到許多因素的影响而发生很大变化。其中，首先是天文因素，例如月球、日球与地球間位置变化的影响，这在一般海洋学文献中已有闡述。其次，海岸带的地形也能产生很大影响。

在討論海岸地形对潮汐影响以前，需要簡述一下潮汐是怎样运动的。

潮汐运动的方式实质上也是成一种向海岸传播的波，叫做潮波。潮波的运动包括两个方面：一方面是海面发生定期涨落，这就是一般所說的“潮汐”；同时，水質点沿着椭圆的軌道流动，这就是潮流。潮流平行潮波传播方向流动，顺着潮波流的是涨潮流，它在波峯处，也就是高潮时，流速最大；逆着潮波流的是落潮流，在波谷处，即低潮时落潮流流速最大（图 1A）。不过潮波的規模要比一般見到的波浪大得多。一般波浪的长度只有几十米，周期以秒來計算；而一个潮波的波长却等于半个緯圈的长度。（前面說过，地球上某一地区面向月亮时发生高潮，即出現潮波的波峯；当轉到背着月亮的位置时，則发生另一次高潮，即出現另一次波峯，这两个波峯之間的距离就是潮波波长，等于半个緯圈。）潮波的周期是半个太阴日，即 12 小时 24 分，水質点流动的距离可达数十公里。潮波的波高就是潮差。在开闊的大洋中，地形对潮波运动的影响很小，潮

特殊，主要分布在太平洋沿岸，也即从阿拉斯加半島到新西兰的巨大的环太平洋边沿島弧附近、在太平洋中部、夏威夷等火山島屿附近和印度洋、大西洋中，均有一定数量的火山沉积物分布。据苏、美海洋地質学家們研究結果，发現現代海底火山的分布和大洋底部构造体系有关，故火山沉积物的分布，具有构造分带性。

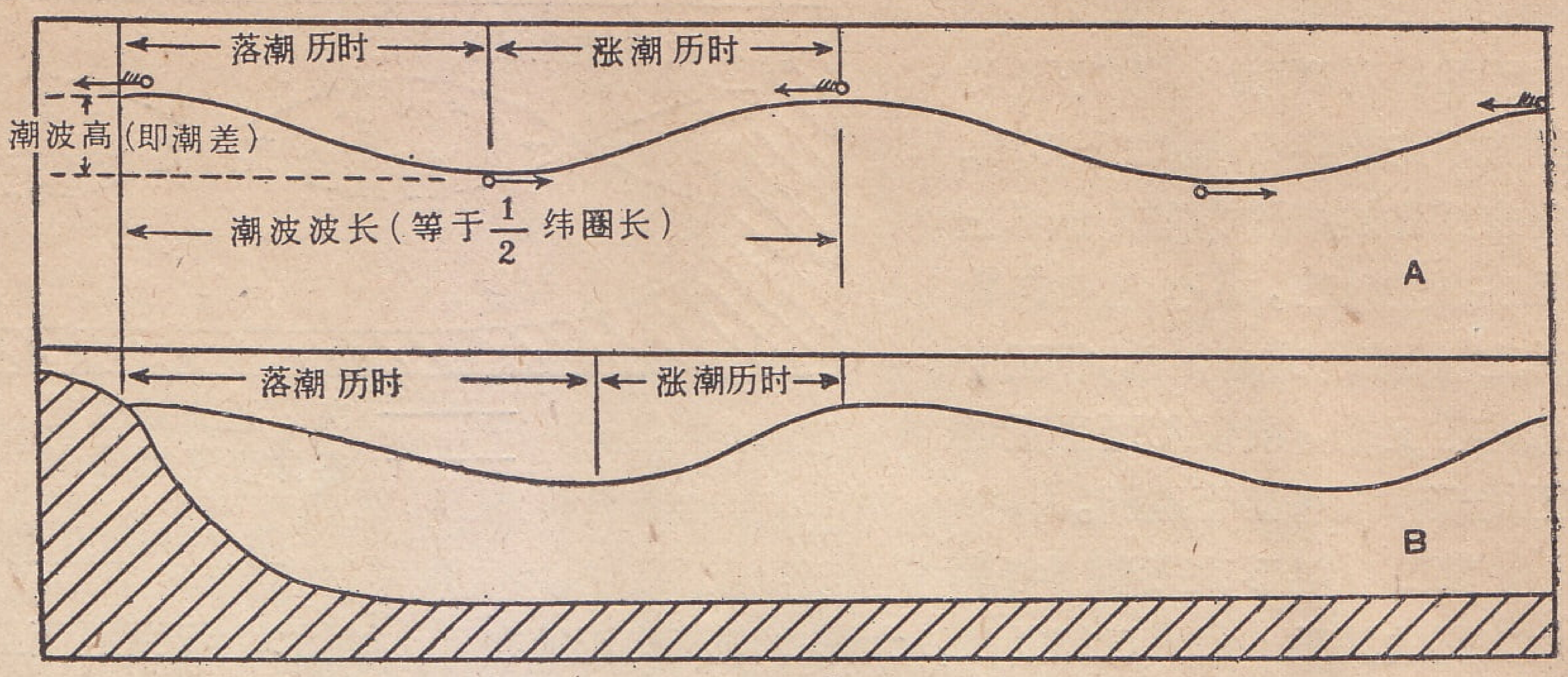
当我們对各个大洋底部沉积物进行比較时，就会发現它們之間有很大的差异。美国的 R. 瑞維尔等曾将太平洋和大西洋沉积物作了很有意义的对比：发現太平洋中紅色深水粘土的面积之百分比几乎比大西洋大两倍，且前者富含鉄錳結核和自生沸石；大西洋赤道以北之非洲沿岸海区中发現含量較高的风成砂、粉砂，这在太平洋同緯度海区中是沒有的；太平洋中矽質沉积物分布很广，而大西洋北部实际上是缺乏这类沉积物的；太平洋边緣火山沉积物的分布也較大西洋为多。此外，他还統計了注入太平洋而长度超过 400 公里的河流有 24 条，而大西洋則有一百余条，若考虑其他直接入海的小河流，那么这个差別就更大了；太平洋集水面积約 16×10^6 平方公里，相当于太平洋面积的1/10；然而大西洋的集水面积約有 40×10^6 平方公里，等于大西洋面积的一半左右。不仅如此，太平洋远离大陆的程度也比大西洋大得多。总之，大陆对大西洋的影响远比太平洋为大。最近苏联 B. A. 叶拉謝夫-莎克（Ерощев-Шак）研究大西洋沉积物中的粘土矿物后，他认为大西洋中的粘土矿物大都是陆源性的。

尽管世界各国对海洋沉积物作了許多調查研究，闡明了海洋沉积物的主要类型的属性及其分布規律，但正如前述中所指出的那样，在地質-地理学上許多重大的基本理論問題尚未得到彻底解決，这就要求对海洋沉积物作更深入全面的研究。

（本文主要根据 П. Л. Безруков 等人写的“Карта донных осадков Мирового океана”一文及其他文章編譯）

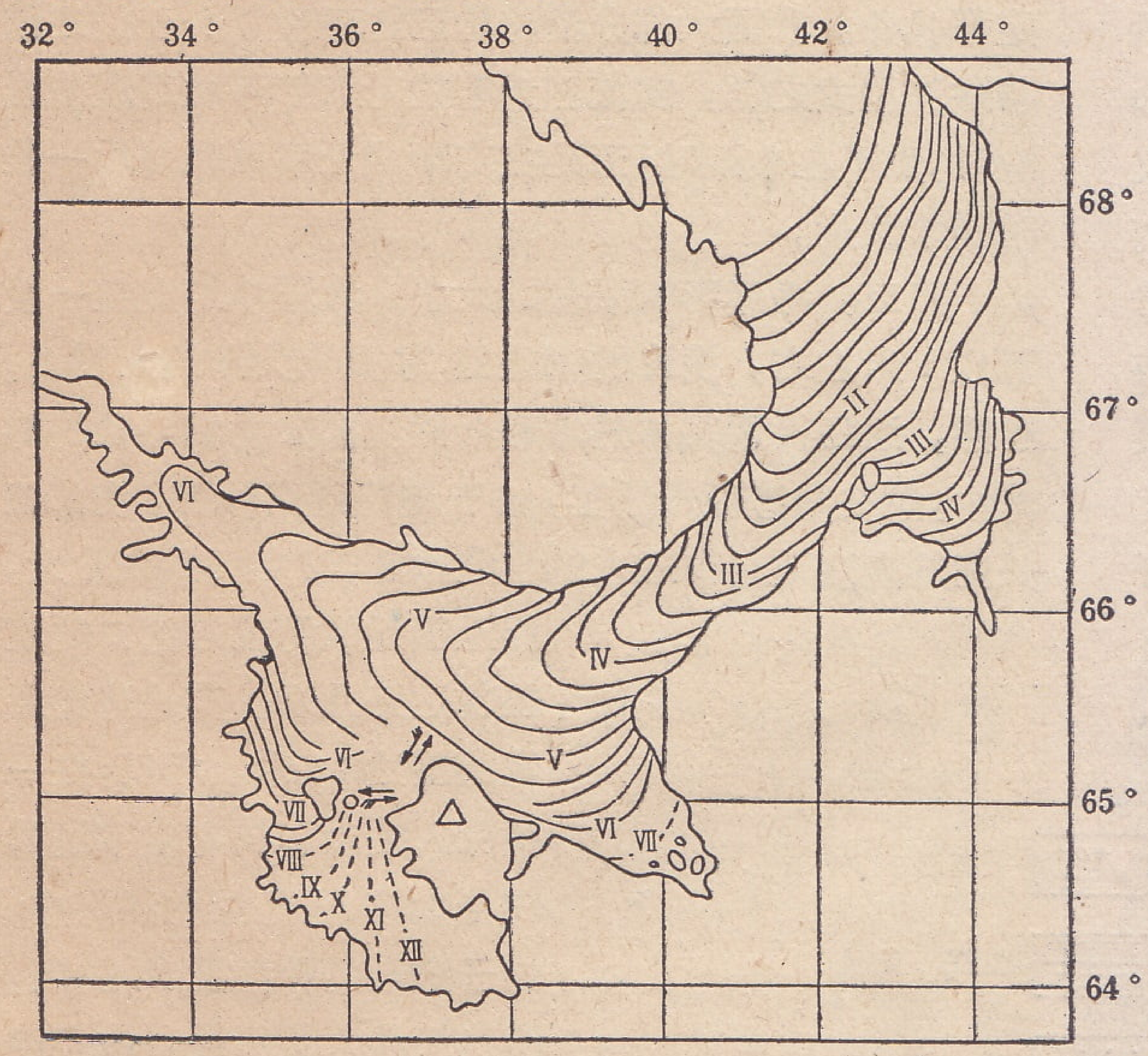
波比較規则，一天出现两次波峯(高潮)和波谷(低潮)，并且波的形状很匀称，由波峯到波谷的距离（实质上就是落潮經历的时間）和由波谷到波峯的距离（卽涨潮經历的时間）相同，各占6小时多一点（見图1A)。但是潮波传到浅海，受到海岸地形的影响，潮汐和潮流的性質就随之而发生下述各种变化。

第一，潮波的形状在浅水区发生变形，使涨潮历时和落潮历时，以及涨潮流速和落潮



A大洋中的规则潮波（潮位与潮流的关系涨落潮历时对称）
B浅海中的变形潮波（涨落潮历时不对称）
涨潮流　落潮流

图1　潮波示意图



—V— 高潮同时线．数字代表时间
图中箭头系本文作者加
涨潮流　落潮流（注意△处）

图2　白海高潮同时綫图(据舒列金)

流速不相等　潮波在向岸传播过程中受到海底摩擦，波谷处(卽低潮时)水浅，受地形阻碍大，传播速度比較慢；波峯处（卽高潮时）水相对比較深，摩擦影响較小，所以传播比較快。这样就使波形不均匀（图1B)，落潮历时拉长，涨潮历时相应縮短。每一次潮汐时随着涨落潮进出的海水量应該相等，所以涨潮流的流速势必要比落潮流流速大。一般海岸地区的潮流都有这种差异，海底地形愈浅緩，潮波变形愈厉害，涨落潮历时和流速的差异就愈明显。譬如，渤海湾西部的淤泥質海岸极为平浅，平均坡度不到0.0005，这里的涨潮历时只有五小时，近底部的涨潮流速达54厘米/秒；落潮历时則为七小时，落潮速度却有35厘米/秒[1)]。这种涨落潮历时的差别，及由此引起涨落潮的流速的差别对沿岸泥沙的迁移有非常重要的意义。

第二，潮波在浅海中要发生折射，从而使潮流的方向发生改变　潮波也同波浪一样，传播时在水深处因受海底摩擦的影响小，速度快；在水浅处則传播慢，于是潮波的波峯綫，也就是高潮同时綫随之发生折射。这在图2——白海高潮同时綫图上看得很清楚。在海岸地形与輪廓的影响下，潮波逐漸发生折射，潮波的传播方向发生变化。因此与潮波传播方向平行的潮流其方向也发生改变，以致在图中画△处的半島頂端出现“相峙”的潮流系統，卽涨潮流的流向都指向这一点，而落潮流的流向則由这一点向外海輻散。我国苏北沿海有大片浅滩，从东海进入黄海的潮波在这里发生明显的轉折，也形成类似的潮流系統。

第三，地形影响潮汐涨落的次数和高度　在河流中传播的波浪，一旦遇到河心洲时，就分道向前传播，然后在河心洲的背风側又重新汇合，这时往往可以見到，一会儿連續出現几个规則的大波，一会儿又是大小波穿插在一起，很不規則。潮波也有类似的情况。如果有几个向同一方向传播的潮波相汇合，它們的位相正好相同，卽波峯与波峯相遇，波谷与波谷相重，这时波高便会增大，但仍然保持正規半日潮的特性。但是来自各个地区的潮波性質各有不同，潮波的波长(卽周期)和波高(卽潮差)有大有小，它們在相汇时，位相往往很不一致，有时一个潮波的波峯与另一潮波的波谷相遇，有时相遇的潮波既不是波峯对波峯，也不是波峯对波谷，而是各种各样的位相相迭，因

1) В. П. Зенкович: Основы учения о развитии морских берегов.

此潮波与潮波之間就要互相发生干扰，从而形成各种不同类型的不正規半日潮和全日潮。馬来羣島的潮汐类型是世界上最复杂的地区，因为这里島屿林立，潮波的方向很乱，相互干扰非常复杂，所以相距很近地区的潮汐就有显著差别。

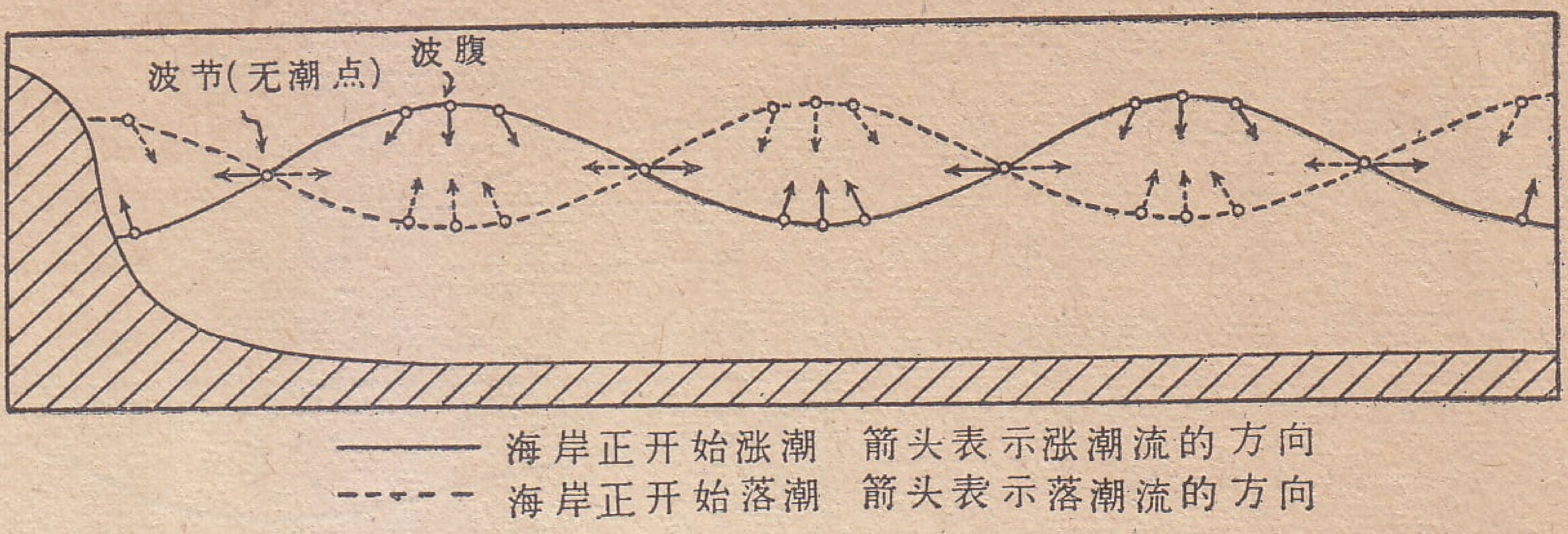


图3　駐波型的潮波

第四，地形改变潮流与潮位之間的关系　前面已經講过，大洋中潮流的流速在高潮和低潮时达到最大値。沿海的情况恰恰相反，最大流速是在中潮位，即高低潮的中間时刻出現，而眞正在高潮或低潮时，海水几乎不流动。出現这种差异的原因，是因为向岸传播的潮波碰到岸以后要发生反射，如果反射潮波的周期和波高正好与前进潮波相等的話，就相互迭加形成駐波型式的潮波(图3)。它有如下一些特性。波峯与波谷只在原地上下交替，这里又称为駐波的波腹，所以波腹处的潮汐涨落最明显，高潮时潮流的流速等于零。以后，海水向海流动，海岸带开始落潮(图中的虚綫)，落潮流速由零逐漸增大。海面降到中潮位时，落潮流速最大，以后随着潮位的継續下降，落潮流速又重新减小。当达到低潮时，落潮流速等于零，并开始轉为涨潮(图中的实綫)，涨潮流由零开始增大，海面逐漸上涨，涨到中潮位时，涨潮流速最大，以后又逐漸减小，到高潮时又重新为零。这种潮流流速与潮位之間的关系完全不同于大洋中的潮汐。但是必須指出，各个海岸地区的地形是很复杂的，形成駐波的条件(即反射潮波与前进潮波的周期和波高相等)不一定都具备。我国大部分沿海地区的潮波就介于前进波与駐波型式之間，即流速为零的时刻即不在高潮或低潮时，也不在中潮时，而是在高潮或低潮出现以后一段时間才发生。

第五，地形影响潮差的大小　大洋中的潮差一般都在1米左右，浅海的潮差通常要比大洋的大得多。当然，这还得看具体的地形条件。譬如在漏斗状的海湾中，潮波向湾頂传播时，由于海湾逐漸收縮，使单位长度的潮波波峯带进来的水量增加，波高就愈来愈大，相距很近的湾頂与湾口的潮差就达好几米。芬地湾湾頂的潮差达18米。相反，在一些深入陆地、仅有狹窄的海峽与大洋通連的内陆海中，由于潮波的传播受到限制，沿途能量大量損耗，故潮汐影响比較小，例如苏联黑海的塞瓦斯托波尔地区的潮差只有半厘米。

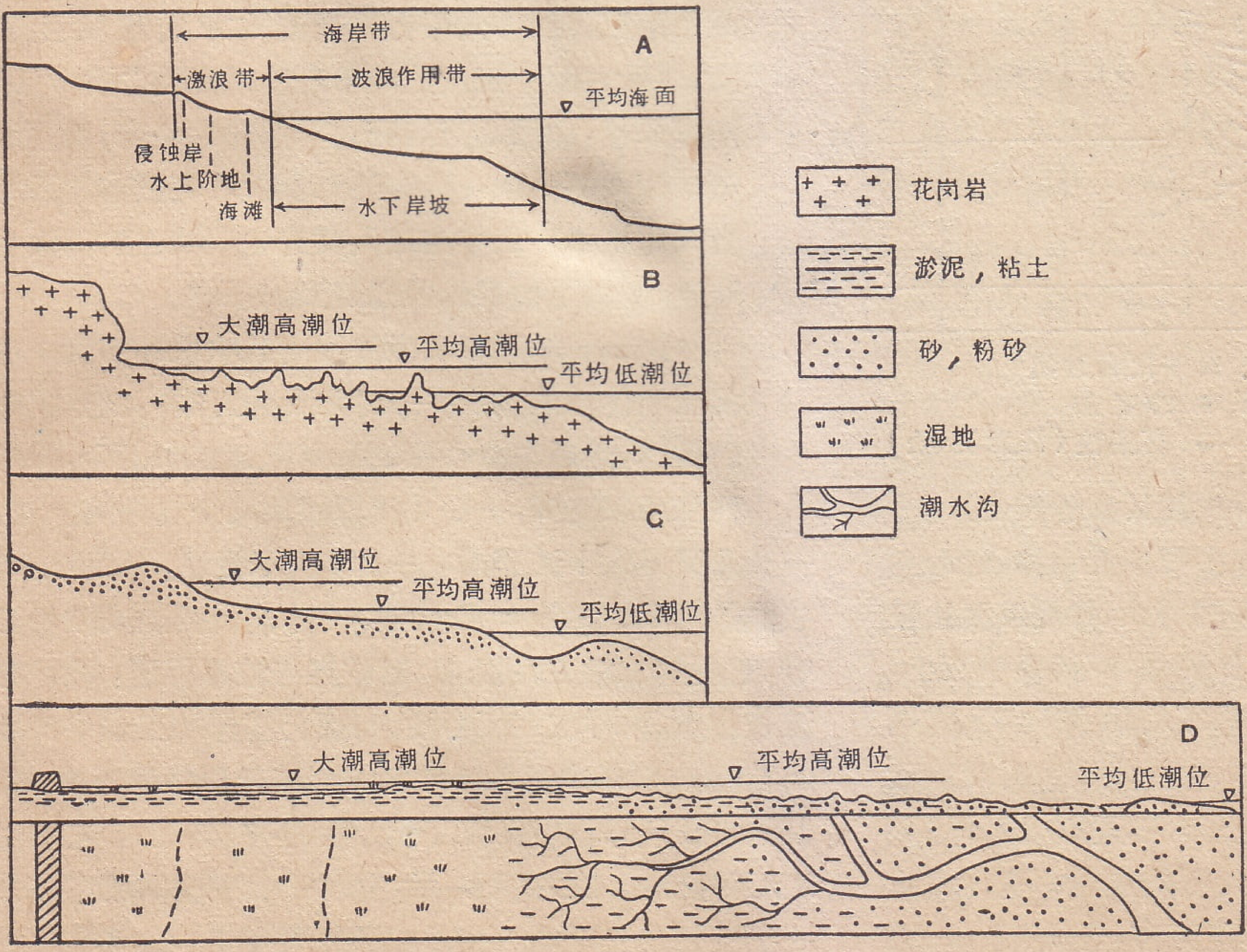


图　4

A. 无潮海岸典型剖面(据 O. K. 列昂捷夫)。　B—D. 有潮海岸典型剖面(其中C, D. 根据郭永盛图作部分修改成)　B. 有潮海基岩海岸剖面　C. 有潮海砂砾质堆积海岸剖面　D. 有潮海堆积型淤泥質海岸剖面

二、潮汐影响海岸地貌与动态

潮汐对海岸的作用，可归納为两大方面：

1.潮汐涨落，使海面定期地上下移动，改变波浪作用条件，影响海岸的动态，形成潮汐海岸特有的海岸地貌——海漫滩(осушка，亦称潮間浅滩)。由于潮汐涨落，激浪作用带的位置随之

发生移动。在高潮位与低潮位附近，海面停留时間較长，激浪作用比較强烈，所以在那里能形成明显的地貌。而在中潮位前后，海面涨落得很快，激浪作用的时間很短，故只能形成緩緩向海傾斜的海漫滩。至于它的特点，則随組成海岸的岩性而有所不同。

在潮汐海的基岩海岸，因为高潮时，水深大，波浪受海底摩擦損耗的能量較少，能够直抵岸边，对基岩进行强烈冲刷，形成陡峭的海蝕崖。落潮时，由于水深逐漸减小，波浪作用强度随之减弱，同时，波浪作用的位置很快向海退却，使波浪的能量分散地消耗在对高低潮之間的基岩海漫滩的侵蝕上。所以同无潮海的海岸相比，潮汐涨落在基岩海岸带起了分散波浪力、减緩海蝕及海蝕崖后退的作用。在潮汐海岸，海蝕崖的崖脚一般分布在大潮高潮位附近（图 4B），这是因为在大潮时波浪对海蝕崖的侵蝕作用强烈，另一方面由于海蝕崖崖脚的基岩，在小潮期間一直干涸，遭受风化，促使基岩进一步破碎，有利于大潮时波浪的侵蝕。因此，如果在潮汐岸发現現代海蝕崖脚部已位于大潮高潮面以上或以下，就表明那里的海岸新近发生了相对的上升或下降。

在潮汐海的砂砾質海岸，高潮和低潮海面停留的时間比較长，所以在那里分别形成一列滨岸堤，中間隔着一片寬浅的砂質海漫滩。高潮面附近的滨岸堤，在小潮期間，高高出露于海面之上，很容易被誤认为海岸相对上升的标志。其实在大潮高潮的时候，激浪流完全可以一直冲到它的頂部。在低潮位附近的滨岸堤，基本上是一种水下砂堤，只有在大潮低潮时，堤頂才可能露出海面。在沙堤的里侧往往有很深的砂槽（图 4C），这对不了解潮位变化与海岸地貌特点的涉水者来説，是最危险的地方。无潮海岸带虽也有这种水下砂堤和砂槽，但它們就緊挨在滨岸堤的下面[1]。

在潮汐海的淤泥質海岸，潮汐作用对海岸发育的影响最明显。这种海岸的泥砂多由平均粒径小于 0.05 毫米的淤泥組成，海水只要有7—12 厘米/秒这样小的流速，就可以把淤泥掀起，并搬运走。所以，在淤泥質海岸发育过程中，不仅有潮汐的涨落起作用；同时，潮流也可直接搬运大量淤泥，并在海岸带迅速进行堆积，形成寬度自几公里至几十公里（图 4D）的淤泥質海漫滩，其坡降甚小，只有 0.0005。

在这里，落潮后露出一片泥濘荒蕪的滩地，而在涨潮时就变成一片汪洋，但滩面的水非常浅。外海传来的波浪經过这么寬的浅水区，能量早就消耗殆尽，所以在这里見不到汹湧的波浪。在这种堆积型淤泥質海岸发育过程中，起主导因素的动力作用不是波浪，而是潮汐。涨潮时，涨潮流趁着海面上涨，将大量細微的淤泥带到海漫滩上，中潮位前后，涨潮流速最大，带进来的泥沙也最多。以后随着流速降低，海水中悬浮的淤泥顆粒就逐漸沉淀下来。高潮流速最小，最有利于堆积，渾浊的涨潮流大部分淀清。落潮流速較小，并且海面很快向外退出，使滩面的沉淀物质得以保存下来。海漫滩由此而淤高的速度，是非常惊人的。在苏北南部，淤泥海漫滩的淤高有“每潮 1 分”之説。这里海漫滩向海增长的速度，达到每年平均 100 米左右。旣然淤泥海漫滩是由潮流堆积形成，所以在經常有潮流作用的小潮潮間地带，堆积作用最强烈，所形成的堆积地形也比較高，在大潮时潮水才能淹沒的那部分海漫滩（有人专称为湿地），則經常积水成沼泽。随着海漫滩的增长，沼泽地会慢慢脫离海水，变成陆地，就可以利用来晒盐，或者通过洗盐，辟为农田。

2. 潮流可搬运泥沙，形成各种堆积地形和侵蝕地形（这取决于潮流的流速和涨落潮流流速的不对称性）。

潮流搬运泥沙：前面已經説过，由于潮波在海岸带发生变形，使涨潮历时縮短，落潮历时延长，因此涨潮流速一般都要比落潮流速大，由涨潮流带走的泥沙，落潮流只能带回一部分，所以形成了大規模的与涨潮流向一致的淤泥流，它在海湾頂部或者比較隐蔽的海岸段落就大量堆积下来。例如渤海湾的涨潮流将黃河入海的大量淤泥物质往北輸送，沿途发生堆积。

潮流侵蝕地形：潮流侵蝕地形的規模，取决于潮流流速与泥沙起动速度之間的关系。例如，淤泥質海岸有迅速淤积的（堆积型淤泥質海岸）和迅速冲刷的（侵蝕型淤泥質海岸）两种。在堆积型淤泥岸上，主要过程是由涨潮流带来了大量泥沙，在落潮时因流速小，只能把极細的悬浮物带回海中，因此海岸主要发生堆积。但是，即使在这种海岸上，落潮流还是能够在淤泥海漫滩上形成侵蝕地形——潮水沟。一方面，这是因为在落潮的时候，海水都沿着滩面上一些比較低的凹地流归大海，故凹地中的落潮流速有所增强。另一方面，松散淤泥的起动速度又非常小，只要 7—12 厘米/秒的流速就可以掀动，所以落潮流就集中地对这些凹地进行局部侵蝕，久而久之，就形成了树枝状分叉的潮水沟（見图 4D）。在侵蝕型淤泥質海岸带，由于深度和坡度都比較大，潮流流速和波浪强度都显著增大，侵蝕作用就更加明显。在狹长的海峽中，潮流的侵蝕作用最明显。潮流流經海峽时，由于过水断面縮小，潮流流速大

---

1) “地理” 1962 年三期載有王穎同志的“談談海岸动力地貌学”一文，其中所引用的海岸剖面即属苏联无潮岸的剖面，故在应用时还应注意这种差别。

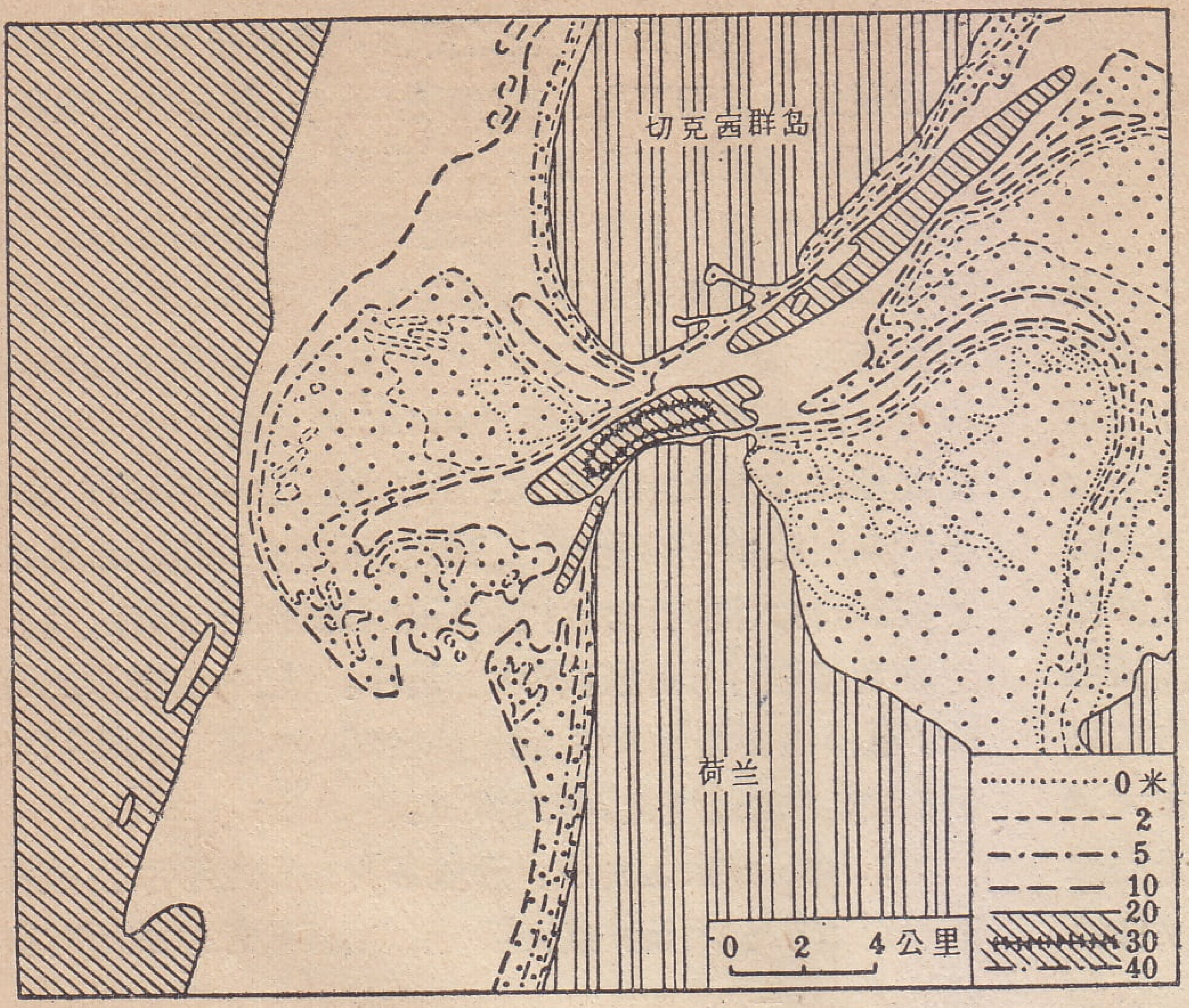


图5 潮流三角洲(据奎伦)

大增强，一般都达几节[1)]。象美国旧金山湾口的金門海峽，表面潮流流速达六节，在35米深的海底附近还有三节的流速，而砂子只要18—20厘米/秒的流速就可以起动。因此，潮流完全可以掀动砂砾和石块，并在峡底侵蝕深槽。我国的渤海的深度一般只有20—30米，而渤海海峽的深度却在60—70米以上，就是因为海峽中有强大潮流冲刷，使峡底无法沉积而成。英吉利海峽是世界上潮汐最明显的地区之一，經詳細調查，发現該海峽底部大多是裸露的基岩，中部还有一条126米的深沟。日本南部的丰豫海峽中，潮流的流速非常大，也有一条类似的深沟，深度竟达四百多米。但是，无論英吉利海峽，还是丰豫海峽中的深沟，資料中都沒有提到它們是切在松散沉积物中的，还是直接侵蝕基岩而成。关于这个問題是有不同看法的。欧美的一些学者，如美国的施帕德等人認为潮流对海峽底部的基岩有侵蝕作用。苏联学者則認为，海峽中潮流的巨大流速可以阻碍沉积作用发生，甚至能搬运比較大的砾石，但是否能直接侵蝕基岩，在其中形成深邃的沟槽，他們持保留态度。

潮流堆积地形：由潮流堆积形成的地形大多是一些平行潮流方向延伸的纵向地形。如在北海的比利时沿岸，有許多与岸綫大致平行分布的水下砂洲。在海峽地区，潮流往往一方面侵蝕海峽底部，同时在峡口海面变宽处堆积，形成水下的"潮流三角洲"，它們的形成过程有些类似于河流三角洲。不过因为潮流是往复运动的，所以潮流三角洲一般在海峽的两端成对地出現（图5）。泻湖海岸地区，如果暴风浪把沿岸坝冲开，潮流湧入泻湖，也能形成潮流三角洲。但是它主要发育在坝內的泻湖中，因为在沿岸坝外面，波浪較强，不利于它的发育。

潮流在三角湾的形成中有重大作用，至今为止，还有許多地质与地貌工作者，把三角湾一律当作海岸下降的标志。其实那些輸沙量不大的大河河口，如果有强大的潮流作用，即使沒有构造下沉，也能形成三角湾。这里的涨潮流本身虽然較强，可是因为它是頂着河流流动的，流速相应減弱，所以从外海带进来的泥沙很有限。而落潮流偕同河流流水一起下泄，流速剧增，不但将涨潮流以及河流带来的泥沙全部重新冲出河口，在口外堆积成拱門沙，而且还能进一步侵蝕加深河底。河口加深后，波浪对河岸的冲刷也就加强。在河口濱海地区，因为水面广、深度大、河岸遭受冲刷后退的强度較大，而向上游則逐漸減小，因此形成向外开口的喇叭状三角湾。可見，三角湾的发育主要取决于潮流与河流势力的对比关系。上面說的情况是河流流量比較大者。

当前日益开展的我国港工建設、水产养殖、潮汐发电以及土地围垦等事業，将大大推动我国潮汐海岸的研究。此外，地貌工作者与海洋工作者之間的配合，通过海岸动力地貌和海洋水文的綜合調查、分析和研究，将会深入地揭露潮汐海岸特殊的发展規律。

---

1) 海洋学中流速单位。1节=51.44厘米/秒。

谈谈城市气候的研究

萧廷奎

一、前　　言

城市为人口聚居的場所，也由人类活动結果所形成。它是一种特殊的人为的下垫面，具有三大特色。一是构成物質以砖、瓦、石块、瀝青、鋼筋混凝土为主，坚硬而不透水，一般导热率高、蒸发微少。第二是城市中房屋与街道不断更替，形成了升降起伏的表面形态，大大地增加了下垫面的面积，但并不能全部受到太阳光綫的直接照射。第三是內部結构复杂，既有建筑物、街道、广場、公园、庭院之分，而建筑物的大小、高度和形态又千差万別。在这样的下垫面与太阳輻射、大气环流长期相互作用下，不仅形成了一种特殊的地方气候（一称中气候）——城市气候，而且也导致了城市內部气候的复杂分异。

对于这样一种独特的气候，人們早在17世紀中叶就开始进行了研究。这是因为：城市是在人类对天然下垫面改造得最徹底的地段上所形成的一种气候"类型"，所以无論为了弄清气候形成机制和各种气候特征，还是为要探討人类活动对局地气候的影响，以便更有效地采取改造措施，都必須对它进行研究。此外，城市气候的研究还有相当大的实踐意义。如所周知，城市空气渾浊、烟尘充斥，从而凝結核大增，雾也特別浓重而頻繁。雾能減少入射阳光，阻碍有害气体和尘埃的扩散消失，对人們健康的危害很大；有时甚至可以引起疾病和死亡，例如1952年12月4—9日伦敦一地由雾致死的，即达4000人以上。因此，为要防护城市居民的健康，就不能不进行城市气候的研究。当新建和扩建城市时，在城市规划方面，为了避免和減小烟尘的不利影响，应該根据盛行风向来合理地配置工业区、住宅区、鉄道、火車站和綠化地段，务使人口密集的市区能位于烟尘的上风方向；在城市建設方面，为了使城市居民能获得适当充足的阳光、比較清新的空气、并避免强风的吹袭，也应按照城市气候的条件和特点，来科学地确定街道的方向、寬度、建筑物的高度、建筑羣的高低配置、延展方向以及綠化地段的形式、分布，等等。在旧有城市中，也可以根据城市气候的資料，通过提高燃料質量、改进炉灶装备、增高烟囱高度、增加街道洒水次数、栽种优良树种、扩大綠化面积，甚至开挖地下坑道引走工厂废气、改善取暖系統实行电气化，等等措施，来加强对烟尘的斗爭，有效地防护城市居民的健康。总之，城市气候的研究在城市居民的实际生活中并不是一件可有可无的事。

我国过去还很少从地方气候的角度来进行城市气候的研究。当前气候学的研究，应該围繞支援农业这一中心任务而努力。但是，可以設想：在人民生活水平逐步提高的过程之中，如何使城市居民健康条件得到改善，使能更舒适有效地生活和工作，就必然要提到議事日程上来；那时，一定会要求城市气候的研究在我国广泛地开展起来。为了早作准备，事前就应該开展一些这一方面的工作，以便取得經驗，积累資料，以便屆时能提供有关改造城市气候各种措施的一部分科学依据。因此，目前我国城市气候的研究工作，是否可以选择少数地方重点进行，似乎还是很值得考慮的。

二、城市气候研究的过去和現状

为了了解城市气候研究的現状和未来的发展趋向，就必須回顧城市气候研究的过去情况。

早在1661年厄伯林（Эбелин）[1] 就談到过城市的不利影响，其中包括城市空气透明度減小的問題。其他的一些学者也早就开始研究大城市范围以內的气候，并分析其影响的規模和变化的趋势。第一个对城市气候进行专門研究的是霍瓦德（L. Howard），他所著的"从气象观测資料論伦敦气候"一书于1833年在伦敦出版；书中写着"在城市中，由于兴建的建筑、密集的居民和在炉灶中燃燒的大量燃料所引起的人工热量起着巨大的作用"，也提到城市范围以內的环流更較微弱和空气湿度減小的情况。接着馬里曼（Мальман）于1841年論述了城市对气候影响的一般特征。李罗（E. Renou）于1855年对巴黎的气象資料进行了整理分析，并指出城乡之間存在着溫度差异。菲特菲尔（W. C. Wittwer）于1860年闡明慕尼黑城与乡村之間溫度的差异是由于城市住屋系石質所构成的緣故。

1）系俄文譯音，下同。

后二十多年，克来姆索尔（V. Kremser）于1886年发表了关于柏林溫度分异的研究成果。著名气候学家汉恩（J. Hann）于1885年論証了位于不同气候区域、不同地点的許多城乡之間都存在着溫度的差异，其数值在0.4—1.1°C之間。

第二个引起学者們注意的影响城市气候的因素是雾与大气汚染。法国学者昂果（A. Angot）、德国学者厄美里赫（R. Emmerich）以及英国学者罗素尔（F. A. Russel）、罗素尔（M. J. Russel）、司考特（R. H. Scott）等人在19世紀末叶都曾对这些有害的因素进行过研究。萧（N. Shaw）和欧文斯（J. S. Owens）在1925年总結了城市大气的汚染和城市雾的研究成果，写出了"大城市的烟尘問題"一书問世。此后，許多学者对城市空气中的凝結核进行了测定和研究，从而使这一方面的工作得到了巨大的进展。关于空气湿度，只在1908年克来姆索尔于柏林进行了观测，才开始了这一方面的专門研究。以后，他又对大城市的风进行了观测研究。1892年第一次发表了关于城市对云的形成影响的报导。这种观测于1920年和1928年分别为施帕特（W. Späth）和采尔科卜夫（H. Seilkopf）所継續，并且获得了更精确的結果。

城市对降水的影响，首先是赫尔曼（G. Hellmann）于1896年在柏林进行研究的。其后，奥古斯丁（Fr. Augustin）于1906年发表了关于巴黎及其邻近乡村降水的材料。克斯洛尔（Каснер）于1915年指出柏林所降的雪量較其四周为小。1927年施慕斯（A. Schmauss）对慕尼黑市內降水强度和时間上的分异概况进行了研究，从而开辟了一个新的方向。

由于气候学中新的分支——小气候学的发展，关于城市內部气候的分异也就可以借助于流动观测法来进行研究了。在这个方向上迈出第一步的是：施密特（W. Schmidt）于1927年5月在維也納、帕卜洛尔（A. Peppler）于1927年7月在德国卡尔斯魯厄市所作的关于溫度方面的工作。1932年毕得尔（H. Büdel）与弗尔夫（J. Wolf）在慕尼黑除溫度以外还观测研究了相对湿度。他們利用汽車或自行車，从而能够方便而迅速地对于不同测点的气候要素进行测定。这样一来，过去广泛而稠密配置的测点网就可以为这些交通工具所代替了。在以后的年代里，对于风向、风速、凝結核和尘埃等城市气候要素的分布，也都采用了流动观测法来进行研究。

克拉茨尔（P. A. Kpatzer）于1937年总結了所有城市气候研究的成果，写成了第一部"城市气候"的专著，1956年該书又經过較大的修改和补充再版問世。书中所搜集的有关城市气候的文献达533种之多，內容可以說是相当丰富的。

目前城市气候研究的特点是：（1）在原有基础之上，向纵深方向发展，例如关于城市对降水影响的研究，現在已經不滿足于获得是否增多的籠統結論，而是要分别探討各种降水类型在城乡和各个市区的具体分布及其原因，其細致深入的程度已远非昔比。其它各个方面的研究，也莫不如此。（2）以城市大气的汚染为中心課題，进行深入研究。如所周知，如果沒有烟尘，城市气候的許多其它特征也就不会存在，所以这一方面就很自然地成为城市气候研究的焦点，研究的內容包括：大气中的离子、核粒、有机物质、气体含量等等，是相当广泛的。（3）开辟了一些新的方向，例如利用系留气球所得的資料来研究城市上空溫度的垂直分布；在生物气候学的推动下，开展了太阳輻射以及其它气候要素对城市居民生理上綜合影响的研究；着手进行城市对电位梯度和空气传导性的影响的研究，等等。

三、城市气候研究的任务和內容

城市气候研究的任务是：探討城市气候形成的原因和过程，与乡村不同的气候特征，城市內部的气候分异以及对城市居民健康的影响；目的在揭露城市气候的規律，改造城市气候使向有利的方向发展。

城市气候研究的具体內容，就本质来說，包括以下三个方面：（1）城市气候的形成，例如城市下垫面对太阳直接輻射和天空輻射的反射和吸收，对热能的传导，热量平衡、水分平衡状况，城市建筑对空气流动的具体作用，城市上空云的形成和消散的过程，等等。目的在搞清楚城市气候形成的因素及其相对比重，各种城市气候过程的物理机制。（2）城市气候的特征，例如以各个气候要素，象城市空气、輻射、溫度、风、空气湿度、云和降水等来表征城市气候与其四周乡村气候不同的所在，以及城市內部气候分异的情况，包括气候要素的空間分布（水平的、垂直的）和时間变化（年的、星期的、日的）等等方面。也可以用綜合的天气型来說明城市对气候所发生的作用和影响。（3）城市气候的影响，例如城市烟尘和雾的影响，太阳輻射及其某些波长部分被削弱的影响，綠化地段滤淨的作用，等等。从研究范围的广狹来看，城市气候研究的內容则包括：（1）城市整体的气候，就是把城市当作一个整体来研究它的气候，例如研究城市上空气溶胶的形成、烟尘帷幕、輻射强度、日照时間、风的性質、城市风系、降水，等等。（2）城市局部的气候，亦即分别研究城市各个部分的气候，例如研究商业区、工业区、港埠区、住宅区、稠密的和稀疏的建筑市区，城市中心和城市边緣等等不同部

分的气候。(3)城市单元的气候，也就是研究各条街道的气候，因为各条街道的宽度及其对太阳光綫、盛行风向和建筑羣体的位置、公園的有无等等条件不同，其气候也是不一样的，特别是溫度条件和交换过程更是如此。不論是研究整个城市的气候或是研究城市各个部分的气候，都应該注意这些气候形成的原因和机制、这些气候特征和变化的規律，以及它們对居民的影响等各个方面。

四、城市气候研究的方法

城市气候研究的方法，大体可以分为两个方面，一是資料取得的方法，另一是分析研究的方法。

資料取得的方法，过去完全限于观测，目前它仍然居于主导的地位。模型实驗的方法，只在晚近才在某些方面得到初步的应用，特别象城市空气的扩散，气流遇到建筑物以后方向、速度和結构的改变，等等，都可以用模型来进行实驗的。在观测方法中，一般以大气候法为主，即利用原来設在城市和乡村的气象台、站对气候要素以及天气状况进行对比观测，或在城内外专門設立一些固定测点，組成观测网，并尽可能地装置自記仪器，來特別为城市气候的研究进行观测，提供資料。这些观测站、点，仪器安装的高度，观测的方法，与一般气象台站的气候观测完全一样，只是在观测項目的繁簡，观测次数和时間間隔等方面更切合城市气候研究的需要而已。由于設立固定观测点、站，耗費較大，又难广泛普遍，更不易及时灵活地适应某些城市气候研究的需要，因此晚近往往广泛采用小气候的流动观测法。用汽車、摩托車、自行車携带观测仪器，在一定路綫上进行流动观测。观测項目可以包括：溫度、濕度、风向、风速、空气含尘率以及太阳直接輻射和天空輻射等。这种流动观测应該在一年中和一日中的不同时間，在不同的风向和天气状况下进行，以便能获得多方面的資料。为了要了解气候要素在空間垂直分布的情况，在較低的高度以內，可以設立透孔塔架，在其上面各个不同的高度，安装仪器，进行观测；在較高的城市上空，通常用施放探空仪和系留气球的方法来进行观测。前者仍属于小气候的观测方法，后者則特称为小高空气象法。这些观测方法并不需要同时一齐采用，而是应該随着城市气候研究的計划和要求，决定先后，斟酌取舍。

在分析研究的过程中，目前主要是分析观测所得的資料；至于对乱流交换、热量传导、热量交换，等等，进行定量計算的研究方法，无疑地将越来越占重要的地位。

分析研究观测資料，大体运用两种方法。一是对比空間差异，一是找出时間趋势。前者是先在城市和乡村或城市的各个部分的两个以上空間位置不同的观测台站之間，找出气候要素和天气类型的差异，然后再进一步探求这种差异形成的原因，表征这种气候的特色。象城市較乡村气溫为高，风速較小，雾日較多，云雨形成机会較多，以及城市的下风方向烟尘較多，降水量一般較大等等的結論，都是这样分析对比所获得的。后者是利用同一观测台站长期观测所得的資料，取其大同，略其小异，来找出气候要素在时間分配上的趋势。例如从长时期同一测站的資料，可以得到城市气溫随其規模增长而升高，城市降水量以星期日为最少、星期一为最多，以及其它气候要素年、日变程等等的結論，就是显明的例子。

必須指出，直到目前为止，观测資料的分析，大多限于单一的气候要素，这对于了解气候要素在一定組合条件下所形成的城市"气候"，以及城市气候所发生的綜合的影响，都嫌不够。今后应該一面分析各个单一的气候要素，一面綜合研究各个气候要素的組合——天气，才能得到比較全面的結論。

省　　性

省性（провинциальность）——地理带内部景观自大陆边緣向腹地移动时发生的变化。作为大气环流結果的东西向气候差异是省性的基础。东西向气候差别与地域的地质、地貌特点发生相互作用，并反映在土壤、植被和其他景观因子中。俄罗斯平原櫟属森林草原及西西伯利亚低地樺木属森林草原，是同一森林草原景观类型的省性变化的表现。被冲沟分割的中俄罗斯高地及平坦的、山楊树丛密布的奧卡-頓河平原，同样是森林草原景观类型省性差异的表现。在分类单位系統中，通过自然地理区域（страна）及自然地理省最易揭示出省性。

省性不排斥也不破坏地带性。具体的地带性只有通过省的系統才能够加以認識，而省性这个概念也只有在地带的背景上才具有意义。

（楊郁华譯自 Ф. Н. 米尔科夫"自然地理字典"，1960）

利比里亚的自然环境与农业生产

苏　苏

利比里亚共和国位于西非西南部，南临大西洋，海岸綫长約560公里。陆疆同象牙海岸、几內亚、塞拉勒窝內等国为邻。面积11万1千多平方公里。全境除沿海地区分为錫諾等五个州和格兰-塞斯等四个領地外，大部地区分为西方、中央和东方三个省。首都蒙罗維亚。

利比里亚境內自古就散居着許多部族，其中，格雷伯人和伐伊人等还曾經創造过文字。可是，从15世紀中叶起，葡、荷、英、法等国相繼侵入从事奴隶貿易，这就大大阻碍了各族人民的正常发展。后来美国新殖民主义又加紧滲入，其影响就更严重了。19世紀初叶，美国为了在非洲奠立殖民勢力，于1817年組成了“美国殖民协会”从事活动。1820年，它先把一些美国黑奴移入塞拉勒窝內的塞尔布罗島，但由于当地居民的反抗，不久即告停頓。1822年，它以軍事侵略方式，购得利比里亚的一块沿海地区作为根据地，移来美国黑人，这被命名为蒙罗維亚。不久又先后出現了帕耳馬斯角、格林維尔、錫諾等殖民据点，継續移入黑人。1838年，它以蒙罗維亚州为首組成了利比里亚联邦，而与此同时，当地居民却长期坚持着抵抗。經过人民斗爭，1847年，利比里亚宣告独立，改称共和国。美国一向以“保护者”自居，长期控制着利比里亚的經济，但正遭到全国人民愈来愈多的反抗。

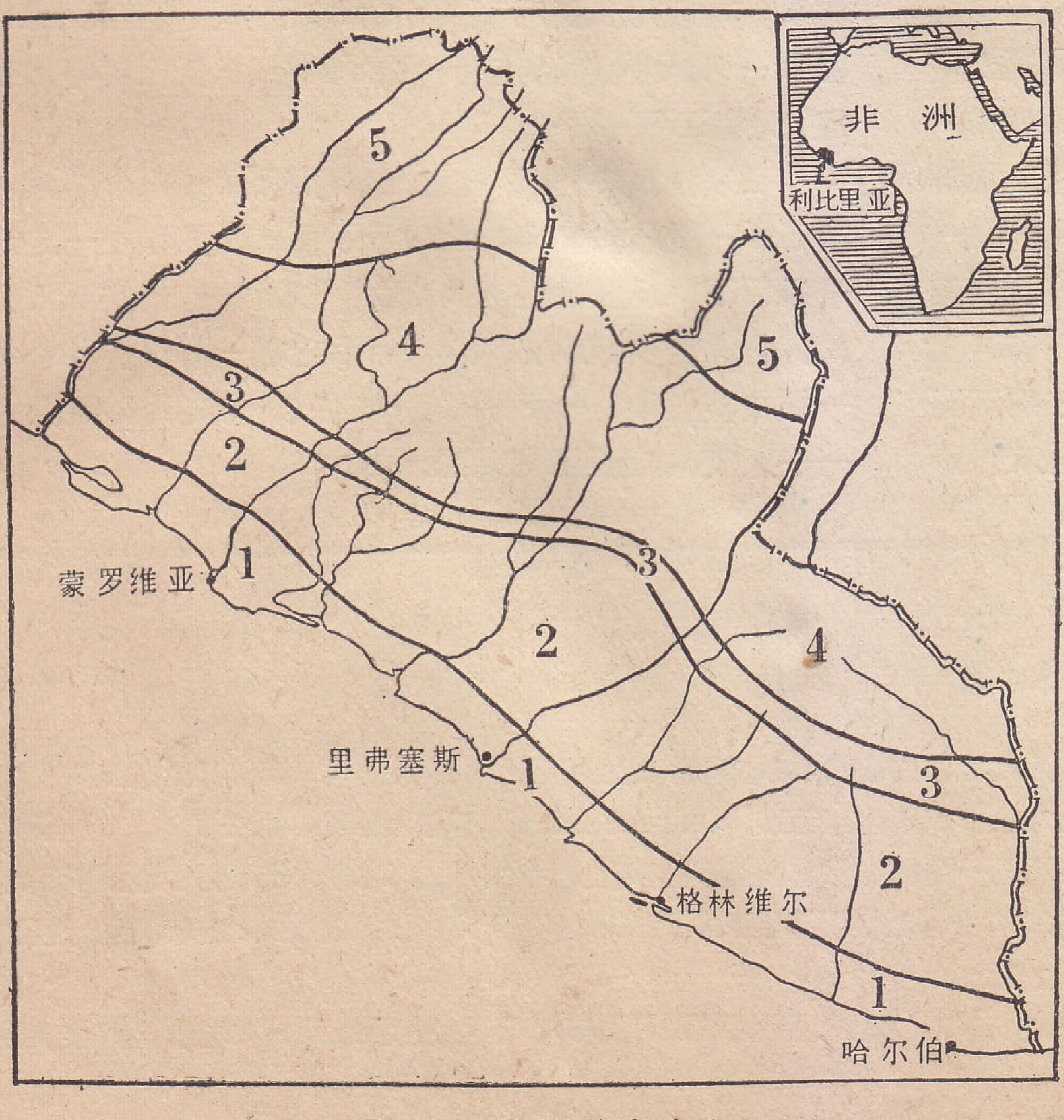


图1　利比里亚地形区

1.海岸平原；　2.低丘陵；　3.丘陵和高崖；　4.切割高原；　5.几內亚高地

自 然 环 境

利比里亚的面积虽不大，但却拥有比較复杂的地貌条件。境內地势由东北向西南傾斜，大部由前寒武紀的片岩和片麻狀砂岩組成。最古老的褶皺基底呈一弧状自西北端起环繞中部后再轉向西南延伸。古老褶皺經过长期侵蝕，目前成为广泛分布于內地的切割高原、丘陵和陡崖，而河流在切过这些基岩时，往往形成急湍。此外，古老的侵入岩如块状花崗岩和閃綠岩等还出露在沿海地区。因此，海岸上也有不少突起的崗岭，如罗伯茨波特的蒙特角等，海拔325米，以风景秀丽聞名。

全境可分为五个地形区（图1）：(1)海岸平原寛約32—64公里，地势特别低平。在海滨，因盛行风关系，海浪常造成傾向于西北方的沙嘴，其后背則多泻湖。可以說几乎整个海滨都联綴着沙丘、沙嘴和泻湖。最大的泻湖是罗伯茨波特的漁夫湖。(2)低丘陵区处于海岸平原的內侧，大部海拔50—150米，相对高度仅20—30米。因地势起伏輕微，排水良好，故适于热带木本作物的种植。目前是橡胶种植园集中分布的地区。(3)丘陵高崖区为低丘陵以北的一条狹带，平均寛仅32公里，海拔一般在300米左右，但也有許多高达1000米以上的崗丘。这里有不少地段因侵蝕而形成陡崖，这对农业利用和交通运輸都很不利。(4)內地切割高原海拔在300米以上，起伏特别遽烈。因淋蝕严重和土层瘠薄而开发較困难。目前大部为密林复盖，是可拉果树的原产地。(5)位于西北和北部边境的几內亚高地，平均海拔約1000米。

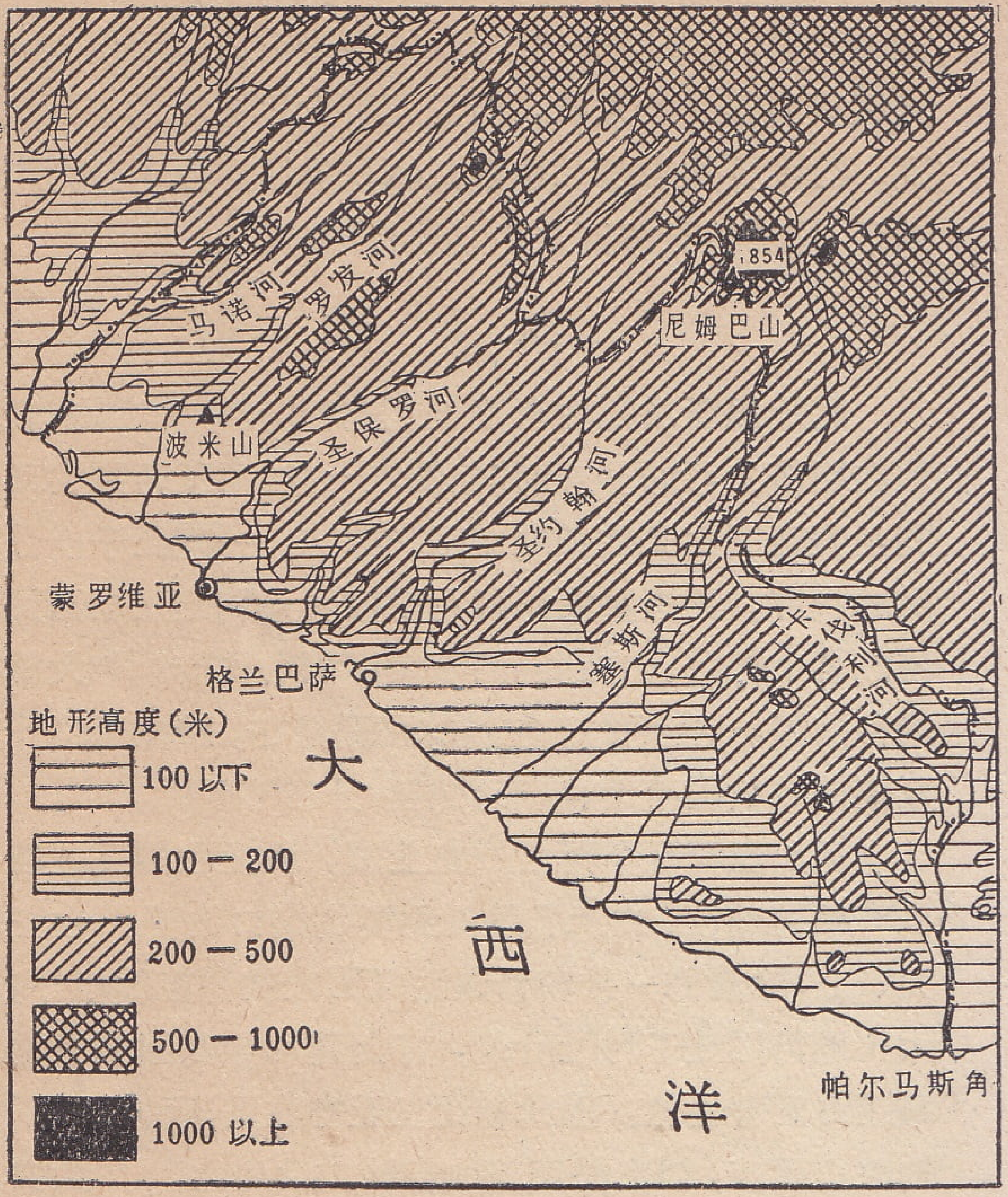


图 2 利比里亚地势图

最北部的尼姆巴山海拔 1850 米，是全国的最高点。但因地势起伏相当平緩，且許多崗岭都呈渾圓状，也适宜于农业利用。

利比里亚的河流大多发源于几內亚高地，自东北向西南平行入海。重要河流有罗发河、圣保罗河、圣約翰河、塞斯河、卡伐利河等(图 2)。各河一般短促多急湍，除圣保罗与卡伐利两河的下游外，均不利航行，但却富藏水力。由于各河互相平行，它們同那些自沿岸至內地的陆运干綫也大多平行，因此深峡和急湍实际上不成为交通上的重大障碍。

利比里亚全境均属于热带季风气候，可分为三个亚型，即 (1) 大部地区的"利比里亚型"，(2) 西北部的"塞拉勒窩內內地型"以及 (3) 北部的"几內亚高地型"；其中，显然以第一型最为重要。

"利比里亚型"实际上是西非洲西南沿岸的季风气候同东南沿岸的赤道气候之間的过渡型，其特征在于同前者相比，該型的降水量較少而其季节分配則要均匀得多。此外，从 7 月下旬至 8 月中旬期間常有一短干季出现，而以內地最为显著，这也是該型的重要特点。

在利比里亚气候型的沿海地区，一般来說降水很多，年雨量为 2400—3500 毫米，其中的崗岭如蒙特角等可达 5000 毫米。雨季出现在 4，5 月到 10 或 11 月的西南风盛行时期，这期間常有連綿許多天的雨。雨季中的相对湿度約 85%，到干季为 82%左右。日平均温度，大致各季均为24—27℃，很少有超过 35° 或低于 15℃ 的温度。

中北部內地的气候情况与此不同，年雨量約減少一半，雨季較短，相对湿度較小，温度較高，而短干季則甚为明显。所有这些特点都更有利于农业生产，例如在干塔地区，当地气候与农事活动的关系是：在冬季因盛行哈麦丹风，气候較干爽，是許多經济作物的成熟期。从 3 月起开始降雨，不久土地变軟时，地上同时出现許多飞蚁。这被認为是开始播种的信号，如高地应种木薯，低地种稻等；至于高地的稻作，一般須推迟到 4，5 月間雨更盛时才开始。7，8 月間的短干季期間是早中熟水稻的成熟期；过此以后，再因有雨和多露，就特别适宜于种植蔬菜、棉花和烟草等作物了。

西北部的"塞拉勒窩內內地型"也是一种西非西南沿岸热带季风气候的变型，其特点是年雨量比沿岸地区为少，而温度則較高。"几內亚高地型"是一种热带

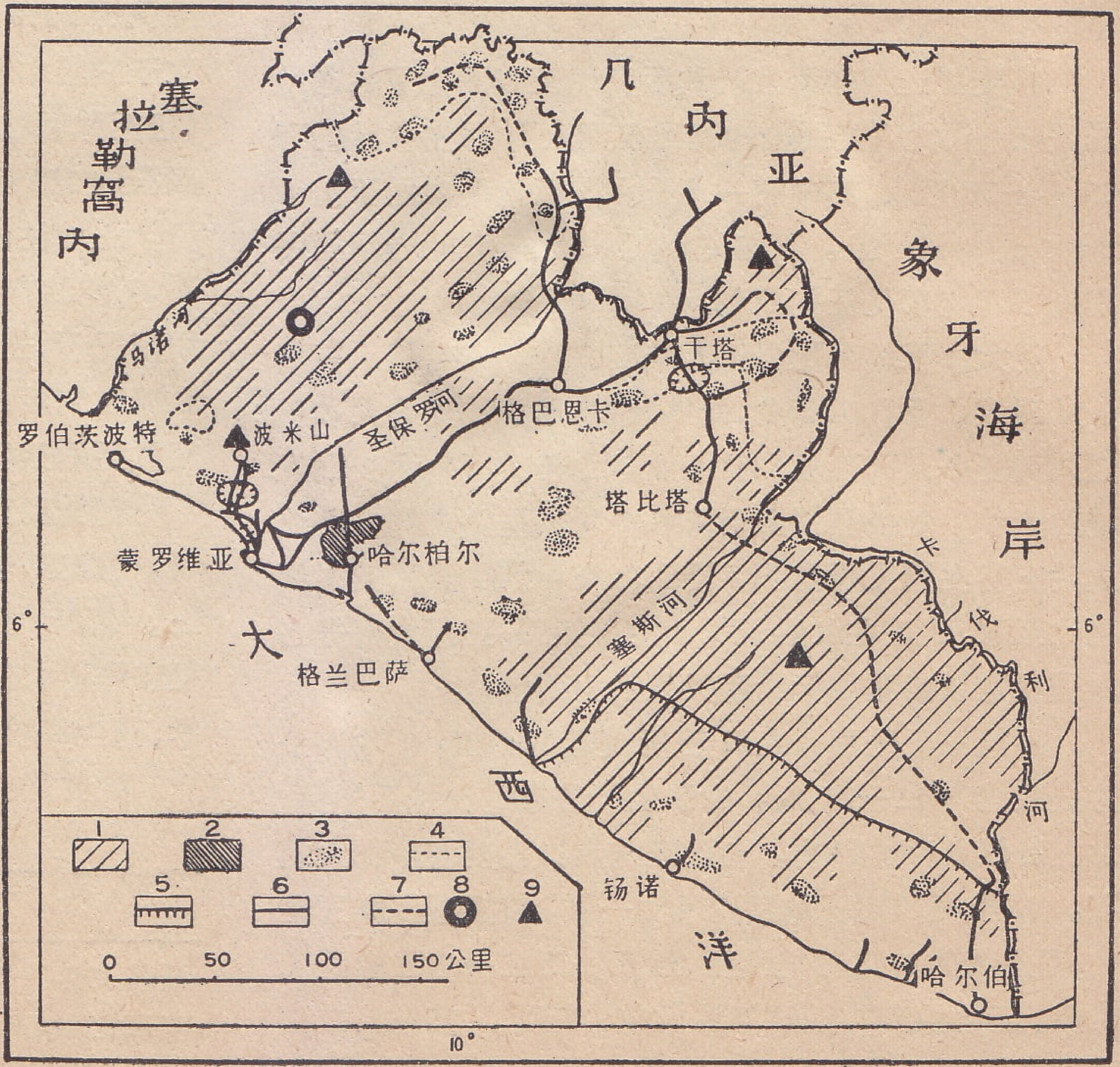


图 3 利比里亚經济图

1.森林区 2.費尔斯通种植园 3.棕櫚产品产区 4.可拉果产区 5.可可种植园 6.公路 7.土路 8.鈷石 9.鉄矿

季风高地气候，这里降水量重新增加了，但溫度降低。

利比里亚的土壤大部为紅土（紅色或紅棕色热带土），只在北部地区有热带草原土。前者一般淋蝕强烈，自然肥力不高，主要适于木本作物的种植；后者因表土較深厚，宜于种植多种热带作物。

利比里亚的自然植物特别是热带森林很茂密，估計有工业意义的林地面积約占国土总面积的1/3，而且其中还有不少的原始林（图3）。油棕和絲棉树是原始林的典型树种，均以高大著名，后者平均高約45米，最高的可达60米以上；前者主产于沼泽性地区，最高大的品种，其叶状体可长达9米以上。此外，刺槐也是普遍分布的一种巨树。至于著名的木材，則主要有桃花心木、黑檀木和榛木等。

居　　民

利比里亚現約有275万人（政府1953年估計；联合国1956年估計为125万人），由二十多个部族組成；是西非的多民族国家。有六个大族較著名，即：最西部和西北部的曼丁哥人，多信伊斯兰教；西部的戈拉人、东南海岸的克魯人、中部的格雷伯人、北部的吉西人以及东北部的克管威西人等，都大多信拜物教，少数信基督教。此外，居住在西南海岸上的巴薩人和伐伊人等，也都是較大的部族。

从美国迁回的黑人及其后裔以及美国化了的当地居民被合称为"美国化的利比里亚人"，目前估計約有15万—20万人，其中有一部分在国家生活中居于統治地位，是特权阶层。而与此相反，絕大多数的当地居民則几乎不能享受任何权利。

絕大多数的利比里亚人从事农业，只有很小一部分从事采矿业和工商业，此外，沿海居民如克魯人和巴薩人等还多从事漁业和航运业。由于美国势力长期入侵的影响，城乡間以及沿海和內地的居民之間在职业生活上存在着显著差别。沿海城市中的少数"美国化利比里亚人"正在发展着資本主义关系，但絕大部分当地居民則以封建和半封建关系占主要地位。

利比里亚是西非人口密度較低的国家，平均每平方公里約有11—25人。由于生产分布的极端不平衡，加上自然条件的影响，各地区的人口密度有着很大差别。从圣保罗河下游到波米山一带，包括蒙罗維亚在內，是全国人口最密的地区，这反映出这一地区也是工矿业、运輸业和种植园等最集中的处所。其他人口密度較高的地区大致以此为中心再分向两个方向发展：(1)沿圣保罗河以及在其东岸与之相平行而北的公路干綫一带，(2)沿海岸往西到塞拉勒窩內边境一带。这主要出于交通和貿易的便利以及随之而来的农垦事业的发展。可是另一方面，国內有約占总面积1/3的地区只有很少的人口，而且还有大片土地几乎全无居民。这主要是东部和中西部的森林区。由于劳力严重缺乏，这里的資源开发也就格外困难了。

农　　业

利比里亚虽然在政治上是非洲較早独立的国家，但在經济上，如同非洲其他国家一样，由于帝国主义特别是美帝国主义的长期侵略和掠夺，一直处于十分落后的状态。美国垄断集团几乎控制着利比里亚国民經济的各个部門，它們还拥有大面积的租借地和大規模的种植园。主要由于它們的残酷掠夺，造成了利比里亚經济的貧困落后、畸形发展和分布不平衡。

利比里亚是个落后的农业国，农业在国民經济中占有重要地位，农产品是最主要的出口物資。在土地关系上，除沿海一带多帝国主义国家的种植园以外，广大內地仍然处于村社阶段，即封建和半封建的土地关系还占显著地位。因此利比里亚存在着两种截然不同的农业經济，以自然經济的自給农业为主。广大农民使用的工具主要是原始的鋤头，同时，迁移农业还占很大比重，造成了土地利用率不高和生产力低下。

从自然条件来看，利比里亚的可耕地估計約占总面积的50%，其中宜于种植粮食作物的有80万公頃，宜于栽培木本作物的可达400万公頃。但目前的耕地（包括休閑地）和果园总共只有190万公頃，即共占总面积的1%强。由于迁移农业的比重大以及休耕的盛行，土地往往在种植一两年后即休閑达10—15年之久，所以每年实际种植的面积很小。从全国的土地利用情况看，迁移农业用地和林地占絕大部分，木本作物和橡胶园所占比重很小。美国农业部1951年对土地利用类型的估計資料，基本上可反映其利用特点（表1）。

利比里亚的自然条件宜于种植多种热带作物，同时，它又处于西非农业的稻米带和木薯带的交接地带上。因此，它既能生产供出口用的橡胶、可可、咖啡等經济作物，又可大量种植供当地消費的稻米、木薯、玉米、花生等粮食和油料作物。

橡胶是最主要的出口作物，它不仅在农业中而且

表1　利比里亚的土地利用

类　　型	面积（万公頃）	百分比（%）
迁移农业	400	41.7
有工业意义的林地	300	31.1
无工业意义的林地	160	16.7
木本作物	8	0.8
橡胶园	6	0.6
其他（荒地和非农用地）	86	9.1

在整个国民經济中都占着重要地位。利比里亚年产橡胶4万余吨，占非洲第一位和世界第七位。天然橡胶占全国出口总值的65—70%。

在利比里亚种植橡胶已有半个世紀以上的历史了。它是世界野生胶的原产地之一，早期因美国公司的收购，就有野生胶的采集和出口。1907年，英国資本的“利比里亚橡胶公司”曾經在巴尔克萊山区开辟过800公頃的种植园，由于价格低落，于1920年被废弃。1924年，美国“費尔斯通种植园公司”在原来的废址上，从利比里亚政府取得了租註权，重新經营橡胶生产。1926年，租註地扩大到四十多万公頃，租期长达99年。从1933年起，开始輸出多量橡胶，1938年后，随着汽車工业和軍事需要的增加，生产再迅速上升。

目前，費尔斯通公司經营的种植园面积約为3.5万公頃，占全国橡胶种植面积的57%，在該公司工作的工人有3万人以上。种植园內共約有1000万—1100万株各种树龄的橡胶树，最老的树龄为30年。由于公司拥有大量資金和現代生产工具，产量較高，平均每公頃产胶1134公斤。公司生产着全国橡胶总产量的90%左右。

此外，还約有1000个小农也生产着橡胶，其面积共有2.6万公頃。由于生产水平低，虽然种植面积占全国橡胶树总面积的43%，但产量却只占10%左右。又近年来，属于美国的另外一些公司又相継在利比里亚取得了几十万公頃的土地租借权，計划建立橡胶种植园。因此可以預計，橡胶生产还将起更重要的作用。

橡胶生产的地区主要集中在蒙罗維亚东北部法尔明頓河沿岸的哈尔柏尔地区以及东南边境卡伐利河的下游地区。这些地区位于低丘陵地带，有着利于橡胶生产的高溫多雨气候和起伏輕微而排水良好的地形等自然条件。其中哈尔柏尔是全国最大最重要的产区，費尔斯通公司的橡胶园主要集中于此，这同該地区的社会历史条件有着密切联系。那里是最早的移民地区之一，劳动力比較充裕，加以靠近蒙罗維亚港口，又便于生产資料的輸入和橡胶的輸出。此外，卡伐利河下游地区除交通較便利外，其他社会經济条件都远不如哈尔柏尔，因此，橡胶生产的規模也較小。至于小农經济的生产，则大多零散分布在低丘陵区的农垦地带。

咖啡是利比里亚栽培历史最久的一种出口作物。早在19世紀就大量种植，到1880年为止，曾經是最主要的出口品，以后因巴西咖啡生产的发展才逐漸衰退。目前年产量只約500吨，主要分布在中北部高地的人口稠密地区，尤以格巴恩卡至干塔間的公路沿綫上最为集中。种植的品种主要是“刚果种”。

可可的栽培历史較短，1930年才引入种植。年产量約1000吨上下，在西非地区的出口作物中意义不大。目前，可可的分布比較零散，較重要的种植园分布在干塔东南、蒙罗維亚附近和东南沿海地区。

可拉果、棕仁和棕櫚纖維都是利比里亚比較重要的出口品。可拉果主要分布在300米以上的內地高原森林区，其采集则集中于中北部和西北部的公路沿綫附近。它向几內亚大量輸出，以換取牲畜的进口。棕櫚的分布很普遍；由于棕櫚产品主供出口用，故其采集地区也以交通便利的沿海地带和內地公路沿綫最为重要。每年輸出棕仁約1万吨和棕櫚纖維約5000吨。

此外，利比里亚还有少量香蕉、柑桔等热带水果的栽培。在錫諾附近，有西德資本的香蕉种植园。在蒙罗維亚与罗伯茨波特間的克雷雅地区，有朱欒（似穗柑）的栽培，主要供应蒙罗維亚城的需要。

供当地消費的农作物主要有稻米、木薯、甘蔗、玉米、花生等。稻米和木薯是当地居民的主要粮食，前者种植面积約24万公頃，后者約6万公頃，年产量分别为16万吨和40万吨。由于利比里亚的农业处在西非稻米带和木薯带的交接地带上，因此，两种作物往往交叉分布在同一地区內，其最主要的产区是北部高地的草原土地带和沿海的农垦区。

利比里亚的甘蔗种植較多，而且也是一种重要的商品作物。它主要分布在沿海人口稠密的地区。至于花生和棉花，则只在內地的农区才有少量种植。

利比里亚的畜牧业极其落后，牛、羊、猪等牲畜总共只有10万多头（其中山羊和綿羊5.5万只，猪4.5万头，牛1.1万头），远不能滿足国內需要，每年要从邻近的馬里和几內亚等国大量輸入。缺乏牲畜的原因主要是国內缺乏草原和許多地区的舌蝇为害。

利比里亚是西非森林資源最丰富的国家之一，据估計木材蓄积量至少在6亿立方米以上，其中大部分分布在东方省（60%），一部分分布在西方省（25%）和中央省（15%）。但由于工业落后和交通不便，森林还很少工业采伐。位于西部边境的果拉森林，目前是商品木材的唯一产区，由于运輸困难，采伐量很小。

利比里亚农产原料的輸出，占出口总值的80%以上（此外有矿产原料鉄矿和鉆石等），国內生产的絕大部分經济作物都要輸出，而必需的工业品、日用品和某些粮食等则又依靠輸入。最主要的对外貿易对象是美国，近年来它占利比里亚进口总額的1/2和出口总額的3/4以上；美国壟断組織实际上掌握着全国对外貿易的絕大部分。这都表明，利比里亚仍然遭受着美帝国主义的残酷剥削和压迫。因此，全国人民的反美斗爭也正在日益普遍和深入。

秘魯区域地理

錢今昔　金兆華

秘魯是拉丁美洲疆域較大、居民較多的低緯度国家。面积133.1万平方公里，小于巴西、阿根廷和墨西哥，居拉丁美洲第四位。人口約1085万(1960年)，其中印第安人約占55%，美斯的索人約占36%，以西班牙人后裔为主的白种人所占比例不大。

秘魯在自然景象和生产分布上，自西至东排列着三个差异明显的地区，那就是：(1)滨海沙漠区，約占全国面积的12%和总人口的25%。在此区，滨海沙漠的广袤和它的开发利用都居世界首位。(2)安第斯山中段山区，約占全国总面积的28%和总人口的60%。境內峯巒蟠郁；发源于此的河流，向西流入太平洋，向东潴为亚馬孙河上流的一部分。(3)亚馬孙林地区，占全国总面积的60%和总人口的12%，地曠人稀，河流纵横，大部分是热带森林密布的平原。

西部和东部地区开发較迟，但中部山区却远在西班牙人侵入以前，就已是聞名史籍的印第安人所建的印加帝国的中心了。当时，印第安人已建筑了灌漑系統，开辟了梯田，飼养了駱馬(Llamas)和羊駝(Alpacas)，并以首都庫斯科为中心建立了許多道路、桥梁以联系各地。这說明了当时的印加帝国已經有了发达的經济和文化。

从十六世紀初开始，西班牙人侵入了秘魯，恣意掠夺，印第安人慘遭屠戮，并被迫在矿山和种植园中服苦役。自此約三世紀之久，秘魯被作为西班牙在拉丁美洲的政治經济中心，其地位远远超过当时南美洲的东部各地。直到十九世紀，由于巴西和阿根廷等国为出口服务的农牧业迅速发展，秘魯的經济发展水平才显得不如它們。

秘魯是个以农、矿业为主的国家。农业人口約占自立謀生人口的62%，农产值約提供国家总产值的1/4，出口总值的1/2以上，其中以棉花最为突出，甘蔗糖与魚产品次之；此外，还有羊毛、咖啡、可可和烟草等。但是粮食和肉类等却不能自給，需要大量进口(例如，每年进口小麦10万—30万吨)。垦殖指数很低，現有耕地不足200万公頃，仅相当于可耕地的1/10左右；林地約占全境面积的一半，木材蓄积量多达四十余亿立方米，但很少开发。

矿产資源丰富多样，矿产提供国家总产值的1/10强，占出口总值的2/5左右。向以采掘有色金属著称，近年来采鉄业也有較快的发展。钒(世界第一)、銅、鉛、鉄、銀、鋅和鉍等矿产大都供輸出。

加工工业的产值仅相当于农矿业产值的一半左右。从业人数将近60万人，大半是手工业工人。紡織和食品工业占优势。鋼鉄工业、电力工业和化学工业近年也有一些兴起或发展。但生产規模都很有限(例如年产鋼6万—7万吨，以水电站为主的总发电能力只有80万瓩)。机器制造业极为薄弱；机器、金属制品和运輸工具都要依靠进口。

秘魯的交通运輸以公路、鉄路为主，空运与海运具有一定的意义，河运不占重要地位。鉄路长約2780公里，各路綫或沟通沿海港口与內地矿区，或位于綠洲农产区，彼此不很連接。公路长約4万余公里，其中柏油路仅占1/10。

外国資本的大量存在阻碍了秘魯民族經济的发展。其中美国資本占絕大部分，几乎控制着全部采矿业、大部分紡織业、相当部分的对外貿易和运輸业以及大片土地。例如仅美国資本的塞罗·德·帕斯科公司便占有土地50万公頃。

大土地所有制也是造成秘魯經济落后的基本原因之一。全国約有90%的土地被掌握在四十个富有的家族和公司手中。在滨海沙漠区，七十九个大土地所有者(各占土地1000公頃以上)几乎占有該区农用地的一半。在中部山区大土地所有者竟占有农用地的80%。全国約4/5的农民都沒有土地。

秘魯三个地区之間的地理差异很大，現特分述如下：

(一)滨海沙漠区

秘魯西部的太平洋岸是上升断层海岸，高峻平直，外近深海。它和安第斯山之間有一片滨海沙漠区(包括沿海小島)，地面上一般复盖着流动沙丘，呈現热带荒漠景观。这一地区寬約30—130公里，北寬南窄。由于沿海有秘魯冷流，又是下沉气流，同时北面的高山

又阻挡了赤道暖湿的海洋气团的到达，所以本区气候十分干燥，年降水量一般不足50毫米，南部更低至25毫米以下。但沿海的湿气常凝聚成雾淞，相对湿度可高达50%—70%，湿潤了农田。本区的气候可以說是热带地区中較涼爽的，不論冬夏都低于同緯度各地，例如首都利馬月平均温以2月最高，为23.5℃，8月最低，为16.1℃，而南美大陆东岸巴西的薩尔瓦多（南緯12°56′）相应的月平均温为27℃和22.6℃。本区温度的年較差也較小，一般不足10℃。所以，本区可說是具有“海洋性質”的热带沙漠。

干燥的地面上，自然植物虽然不多，但由于从安第斯山流到本区的短小的河流达52条之多，其中四十余条的下游形成了肥沃的綠洲，結合人工灌溉，它們是全国农业最发达的地区。

自北至南，本区包括了四个綠洲羣：

①北端綠洲羣——在通貝斯省（Tumbes）和普腊（Puira）省內，沿海平原最为广闊，最寬处达一百卅余公里。夏有微雨，地面生长灌木和干燥性植物，可以牧牛。其中契腊河（Chira）是常流河，河谷間种植了埃及棉；普腊河谷則种植良种的秘魯棉和水稻。近年来，完成了从契腊河到普腊河的引水工程，扩大了普腊河谷的耕种面积。普腊城是全国最重要的棉产区中心。派塔（Paita）是重要的棉花出口港。

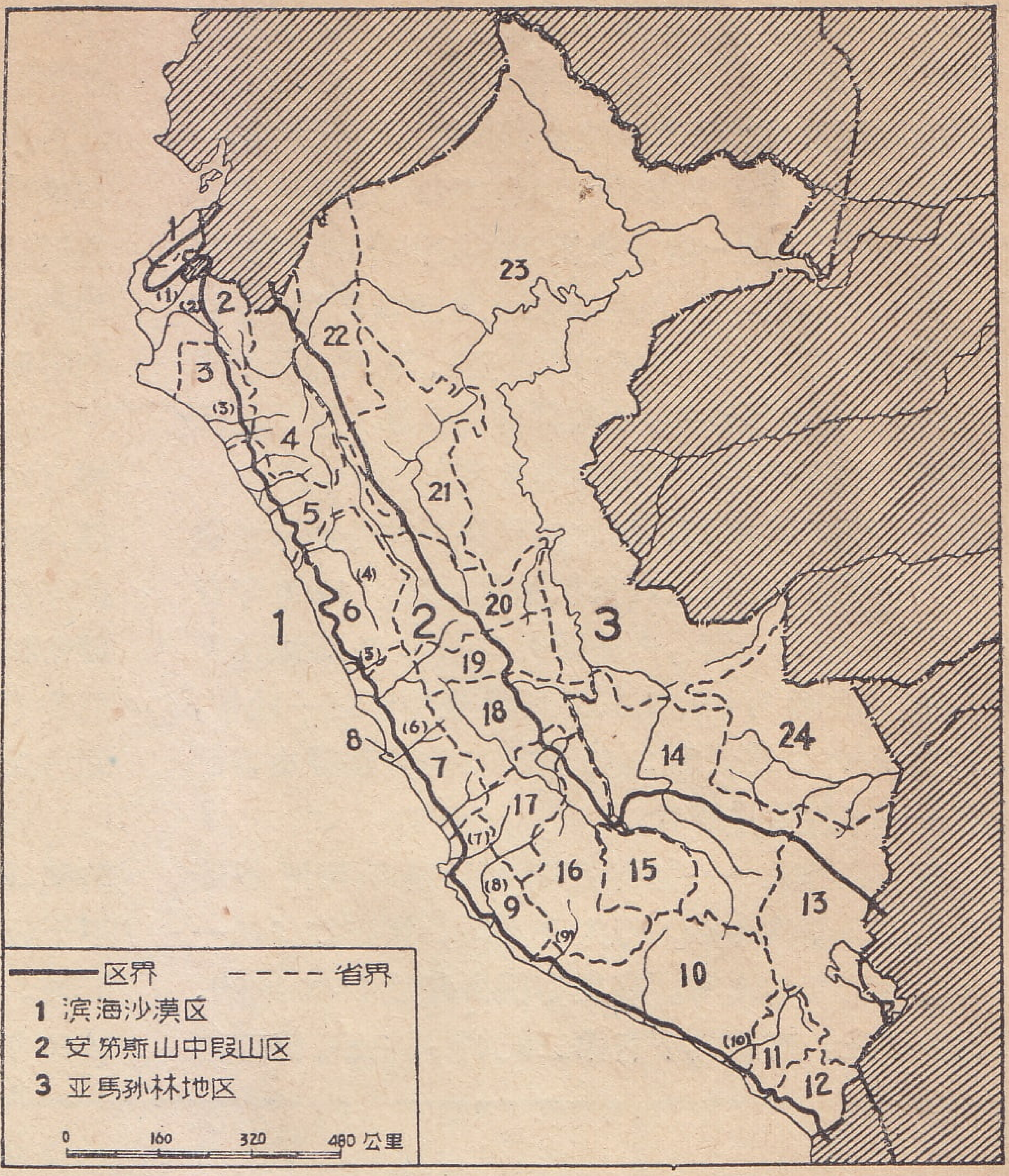


图1 秘魯区划图

省名：1.通貝斯 2.普腊 3.拉姆巴耶凱 4.卡哈馬尔卡 5.拉利柏塔德 6.安卡斯 7.利馬 8.卡拉俄 9.伊卡 10.阿雷基帕 11.謀克瓜 12.塔克納 13.普諾 14.庫斯科 15.阿普里馬克 16.艾阿庫裘 17.万卡佛利卡 18.胡宁 19.帕斯科 20.瓦努科 21.圣馬丁 22.亚馬孙 23.洛累托 24.馬德雷-德-迪欧斯

河名 (1)契腊 (2)普腊 (3)拉姆巴耶凱 (4)巽他 (5)孤維卡 (6)里莫克 (7)皮斯科 (8)伊卡 (9)阿卡里 (10)坦博

本区也是全国首要的石油产区，原油产量約占全国产量（1961年产256万吨）的95%。但石油大都为美国、英国、加拿大等石油垄断組織所控制，油区租訨面积广达130万公頃，散布在沿岸地带和大陆棚，油儲藏于第三紀砂岩层內，石油加工設备的絕大部分也集中在本区。主要产区有三，即(1)納格立多斯（Negritos）附近的拉布里阿（La Brea）和帕里納斯（Pariñas）油田，生产全国80%的原油，运塔拉腊（Talara）港后，部分以原油出口，部分經提炼后出口。(2)卢比土斯（Lobitos）油田，原油用輸油管运到塔拉腊港提炼出口，或以原油出口。(3)在通貝斯城西南的佐立土斯（Zarritos）油田，产品主要供国內消費。

②北部綠洲羣——包括从拉姆巴耶凱（Lambayeque）河到圣泰（Santa）河的六条河的河谷綠洲。这儿沿海平原的寬度已減至36—48公里，除东緣山坡外，夏季已沒有象北端綠洲羣那样的降雨了，作物也和北端綠洲羣不同，是全国最重要的甘蔗产区，产量約占全国甘蔗产量的90%。但因气候干燥，所以甘蔗所需的大量水分几全賴灌溉。例如契卡瑪（Chicama）河谷灌溉規模最大，甘蔗种植业也最发达，但因为它是单一生产甘蔗的，所以粮食要由附近产粮的河谷地带运入。所产甘蔗和蔗糖由契卡瑪和薩拉佛萊（Salaverry）等港口輸出。在本綠洲羣北部的拉姆巴耶凱河谷則具有过渡性質。它除种植甘蔗外，也多棉花田和水稻田。契克来因（Chiclayo）为其集散地和加工工业中心。

在圣泰河口的丘博特（Chubote），近年兴建有全国最大的鋼鉄企业，其設备能力初期为7万吨，近期可能扩大到24万吨，該厂所需煤炭、熔剂取自附近地区，电力依靠瓦兰卡（Huallanca）近处的水电站供应，鉄矿石則主要借助沿海海运从南方运入。

③中部綠洲羣——北起帕提維卡（Pativica）河谷，中經里莫克（Rimoc）河谷，南迄皮斯科（Pisco）河谷，

延伸約三百廿余公里，但沿海平原十分狹窄。土壤貧瘠，农耕需大量用肥，作物以棉花为主，也有甘蔗。棉花的种植比較普遍；但品种較差，不如北端綠洲羣，一般以本地棉种为主。甘蔗的种植也不如北部綠洲羣那样普遍；这是因为这一带云量比北部綠洲羣多，減少了甘蔗所需的日照量。所以利馬以北甘蔗虽然較多，但利馬以南，除平原較寬（寬約 16 公里）、灌漑充分的卡內特（Cañete）河綠洲外，甘蔗种植就很稀少了。在本綠洲羣南部的皮斯科河谷还种植葡萄和玉米。

这一綠洲羣的中部，即首都利馬及其外港卡拉俄（Callao）一带，是全国人口最密集的地区。1960 年仅利馬即有人口 126 万余，占全国人口的 12% 或城市人口的 1/4。全国 3/4 的加工工业都集中于这一地带，全国 75% 的进口物資和 20% 的出口物資都經由首都的外港——卡拉俄港吞吐。

④南部綠洲羣——包括皮斯科以南的諸河谷綠洲。这儿山脉逼临海岸，但峯平坡緩，拔海約 200—1000 米，自北而南漸增。高峯亦很少超过 1600 米的。地面虽多沙丘，可是其下有第三紀的白粘土可保持地

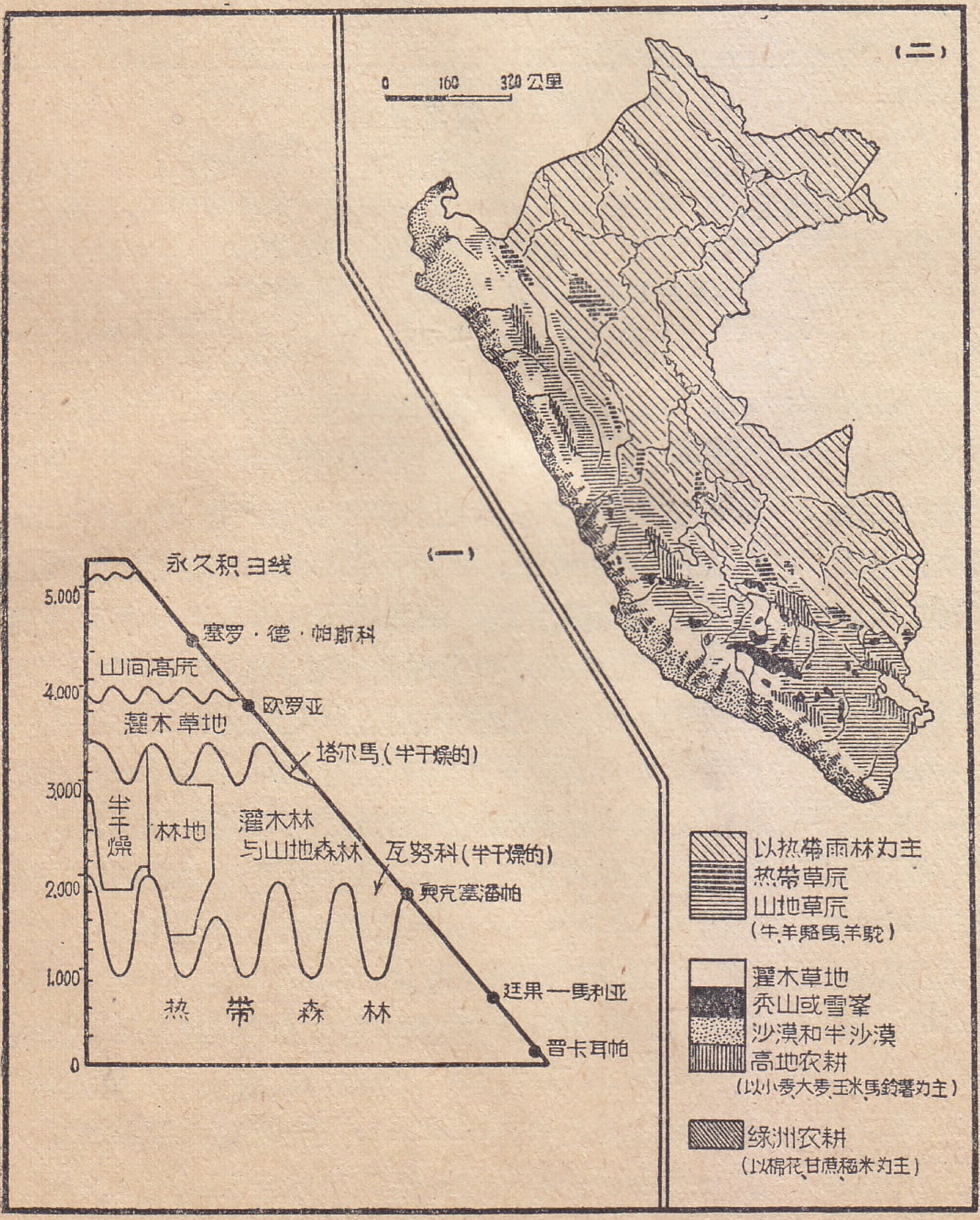


图 2

（一）秘魯中、东部植被剖面图 （二）秘魯土地利用图

下水，当河流深切到潛水面时，就有足够的水分以供应农耕。因为緯度已稍高（南緯 14° 以南），气溫不如以北各綠洲羣炎热；地势亦不若它們平坦。所以农产品以葡萄、橄欖和玉米等为主。但在南北两端两片比較寬闊的河谷低地上，作物却保持了不同的特色：即北端的伊卡（Ica）河谷以棉花为主，而南端的坦博（Tambo）河谷則以甘蔗为主。

全国最大的鉄矿带位于伊卡省境內，其中以馬可那（Marcona）鉄矿最为突出。該矿区距海岸約 15 公里，海拔 800 米；儲量 6.7 亿吨，含鉄率高达60—65%。矿床接近地表，可露天开采，近年来，年产約 350 万吨。經营权为美国垄断公司控制，所产矿石經由新兴的圣胡安（San Juan）港外运。大部分輸往美国，少量供应北方丘博特港的鋼鉄厂。

在秘魯沿海，因秘魯冷流水溫較低，海水含有較多的氧、硝酸盐和磷等；加以多云雾，表层海水所受日照不十分强烈；致使浮游生物和以它为餌食的魚类大量汇集。近年来秘魯的漁业与魚类加工工业发展极快。1960 年捕魚量高达 375 万吨（1957 年仅 10 万吨），仅次于日本而居資本主义国家第二位。所捕魚类大部制成罐头魚或魚粉供輸出。卡拉俄和丘博特是两大漁业中心，合占全国捕魚量的 70%。魚类加工企业約 150 家，散布于沿海各漁港。

魚类的羣集吸引了食魚的海鳥——鵜鶘、塘鵝和鸕鶿等。它們麕集在从洛博斯（Lobos）島到欽恰（Chincha）島——南緯 6°—14°——的沿海島屿上，經常数达 5000 万头以上。在干燥的气候条件下，其遺粪（年可积 30 万吨）得以保存，积聚成鳥粪层（guano），可采用为富含氮素的农肥，除供应沿海綠洲使用外，并年有出口。

（二）安第斯山中段山区

本区位于国境中部，秘魯境內的安第斯山中段，長約二千四百余公里，平均海拔約 4000 米，作西北-东南走向。西北端寬 75 公里，愈南愈寬，到东南端寬已达此三倍余，东西两側为崇高的山脉，中間为桌状山原。从曼泰罗河（Mantaro，南緯 11°）向南，山地重又呈現为东西科迪勒拉两基本山脉，中嵌山原，成为玻利維亚高原的北部。

这一段山地以富有有色金属矿产

而聞名世界。矿藏主要儲藏在东科迪勒拉。这里过去火成侵入活跃，形成了与斑岩岩干相結合的矿脉。含有銅、鉛、錫、釩、鋅、鉍、金、銀等，其中釩的产量占世界首位。銅是在 20 世紀初，因电气工业的需要而开始大量开采。

本区气候干旱，降水大都在夏秋，山原部分年降水量一般不足 250 毫米。高山融雪虽对谷地灌溉提供了一定的水源。可是，由于气候干燥，所以雪綫較高；愈南愈高，如米斯提 (Misti) 山，雪綫竟高达 5400 米。

高山溫度因地势而异，本区一般为“溫地”和“冷地”。如本区西南边緣的阿雷基帕 (Areguipo) 海拔約 2500 米，平均日溫約 22℃，夜溫約 15℃；更高，溫度当然更低。在地势較低的盆地种植玉米、小麦、大麦和馬鈴薯等，高处为林地、草地，再高为雪綫。牧畜以养殖駱馬、羊駝和羊为主。

本区北、中、南部的区域差异也很明显。北部卡哈馬尔卡 (Cajamaroa) 省一带，山原最窄。太平洋水系和亚馬孙水系从两旁侵蝕，形成了連鎖谷，沟通了秘魯东西两区的交通。其中馬腊尼翁 (Marañōn) 河谷盆地，畜牧业发达，并种植玉米、苜蓿 (Alfalfa)、棉花、可可、稻米和烟草，是山地区最重要的农业地带，卡哈馬尔卡和哈安 (Jaén) 为其經济中心。

本区中部，瓦努科 (Huanuco)、帕斯科 (Pasco)、胡宁 (Junin) 等省，河流深切山地，成为高山峻谷。这儿有色金属矿床集中，全国的“矿都”——塞罗·德·帕斯科 (Cerro de Pasco) 即在此，有銅、鉛、鋅和銀等的开



图 3
秘魯工业、交通图

采。米納拉加拉（Minaragra）的釩約占世界总产量的1/4。在欧罗亚（Oroya）市有就地取材的冶金业，其用煤大都来自果伊拉里斯基斯加(Goyllarisquisga)。这些地区的工矿产品外运，而粮食則需从附近的低谷——玉米和大麦等的产区——运入。

本区南部，主要指阿班卡衣（Abancay）以南諸省，河流切割不如本区中部，山地較完整。庫斯科曾为印加帝国的首都，是烏腊班巴（Urabamba）河盆地的經济中心。河谷地带种植玉米、小麦和大麦等。最南部分是一片牧区；其西部气候最干燥，主要放牧羊、駱馬、羊駝等；东部則比較湿潤，可放牧牛、馬；西南边緣有米斯提火山，其周围土壤肥沃，又建有引水灌溉工程，有玉米、苜蓿、馬鈴薯、豆类等的种植，和附近地带的畜牧业形成鮮明的对照。南部的中心城市阿雷基帕是羊毛业的集散中心，又是滨海地带到玻利維亚的交通要站之一；其南的托开巴拉（Tokapala）銅矿儲量达11亿吨，約占資本主义世界总儲量的12%，自1960年起露天开采，是全国最大的产銅区。

（三）亚馬孙林地区

本区位于国境东部，是亚馬孙河的上游流域，它和中部山区之間有一緩慢下降的过渡地带，寬約80—160公里，其东即为热带森林平原。后者地貌起伏平緩，河网漫衍，亚馬孙河主流的主源——馬腊尼翁河和許多源远流长的支流如：烏凱阿利（Ucayali）、納波（Napo）、普土迈欧(Putumayo)和烏魯班巴等河都蜿蜒境內。茂密的热带常綠雨林遍布，可采伐硬木，提取鞣酸。林中还多毛皮兽。

气候上，由于盛行着热带海洋气团（尤其是热带大西洋气团），又遇安第斯山而被迫上升，所以降水丰沛，可达2000毫米以上。各季降水都很丰富，而以夏雨为主。月平均溫度1月份約26℃以上，7月份約22℃左右。高溫多雨，利于可可、茶叶、咖啡等热带作物的种植。

在三区中本区經济最为落后，其中北部稍发达，在洛累托（Loreto）省、特别是莫尤班巴（Moyobamba）地区，盛产甘蔗和烟草，并发展畜牧业。19世紀时，曾是金鸡納树皮和橡胶的著名产区。目下前者已經衰落，后者的中心也移到了伊基托斯（Iquitos）地区，自該地經亚馬孙河船运可直通巴西的大西洋岸。在本区东北端的佩巴斯（Pebas）可可种植业較发达。

本区中部阿普里馬克河支流的佩伦（Perene）河谷和瓦亚加河流域以廷果-瑪利亚（Tingo Maria）为中心的一片地区是近年来重点开发的农业区，偏于种植茶叶、可可、咖啡和烟草。

在烏凱阿利河支流帕基梯阿河（Pachitea）流域有面积广闊的石油儲藏区。这一油区以加沙·阿苏尔（Ganso Azul）为中心，所产原油在普卡耳帕(Pucallpa)附近的阿瓜·卡利恩提（Agua Caliente）提炼后，可以东經水运至巴西，西运供滨海地区之用。

本区南部經济最为落后，虽然本区的烏魯班巴河流域是历史上西班牙人自中部山区首先进入本区建立殖民地的所在。但以后，殖民者的經营重点就轉移到了本区北部。同时，南部的主要河流——馬德雷·德·迪欧斯（Madre de Dios）河虽然也是亚馬孙河的重要支流，可是因为該河在玻利維亚境內有大瀑布，航运不便，因之本区向东的經济联系大都經过北部，而不經南部。

最近，秘魯拟在南緯12°、西經72°45′、海拔2000米的地方，建設一座新城——秘魯維亚（Peruvia）以作为开发这一落后地区的中心。計划已在1961年开始执行，首要工程大致为：①在曼泰罗河——水力儲藏量約370万瓩——上建設四座水电站，第一座在1967年投入运轉。发电能力計划为40万瓩；②拟开发150万公頃可耕地。

除此之外，鉴于三区之間交通联系还很不够，所以秘魯又有計划拟自滨海的利馬經过山地到达普卡耳帕；还要从圣胡安到馬德雷·德·迪欧斯河畔的馬尔多納多（Maldonado）河港建筑鉄道，以联系三区。但如果秘魯不能从美帝等帝国主义的控制下掙脫出来，經济的开发看来是困难重重的，秘魯的人民只有坚持反美斗爭才能眞正地发展本国的国民經济。

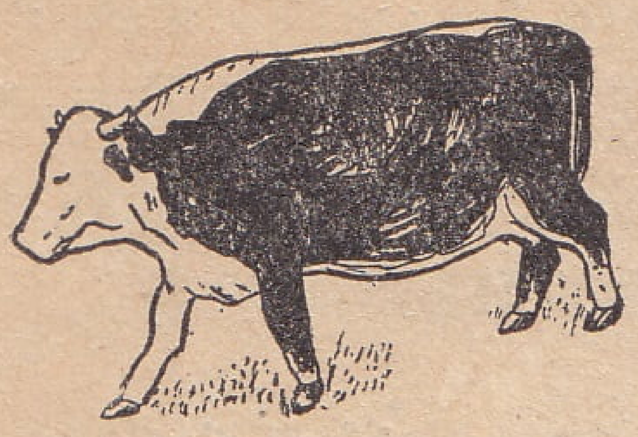
（上接封三）

3. 中学地理基础知識問題。討論中虽有不同的看法，但初步提出了一些原則，即，中学生在日常生活、参加生产或継續升学所需要的地理知識，以及作为地理学科本身的基础知識。今后应該按照新頒布的中学地理教学大綱的要求，作为衡量基础知識的依据。

4. 对于板书笔記問題，也有不同的看法。有人认为簡要的笔記，能使学生系統地掌握重点和便于記忆，并能帮助組織教学；有人主张不要板书笔記，使学生多看課本，以板图代替板书。

通过这次的討論和經驗交流，教师們更明确地認識到必須認眞学习和貫彻党的教育方針，努力提高自己的思想水平和业务水平，認眞鉆研教材和教法，加强地理教师的基本功，才能完成新的教学任务。

（北京地理学会教学組）



阿根廷的农牧地区



吴关琦

阿根廷是世界上重要的农牧业国家之一，小麦、玉米、亚麻子和牛、羊、肉类等已成为阿根廷国民經济的重要支柱。1960年阿根廷农牧产品的出口值約占出口总值的95%，其中肉类就占50%，冻肉的出口量占世界第一位。1959年小麦出口量占到資本主义世界的第三位，玉米占第二位。

一、基本情况

16世紀以前，阿根廷的居民——印第安人，已經从事种植棉花、玉米、豆类，幷飼养駱馬和羊駝。西班牙殖民者侵入以后，为了統治阿根廷，大批引入小麦、大麦、燕麦、水果、蔬菜和牛、羊、猪等。生产的农畜产品，除供应本地需用外，还有部分出口。17世紀初期，由于殖民当局对印第安人采取最残酷的强迫劳动，造成大量人口死亡，劳动力大大缺乏，殖民者又从非洲运来很多黑人从事劳动，幷且还输入当时比較优良的农具。

19世紀末期，欧洲各国資本主义工业发展，对农牧产品的需要量大增，同时冷藏业和海运事业的兴起，大大促进阿根廷农牧业的发展。这时欧洲各国、特别是西班牙和意大利等国人民大批向阿根廷的巴姆巴斯地区移民，大力发展农牧业，因而造成巴姆巴斯地区經济畸形发展，人口特别集中。由于人口增加，阿根廷开辟了大量耕地，从1872年到1915—1916年間，耕地几乎增加了41倍。此外还输入許多农具，幷且改进了牲畜的飼养管理，引入良种，改良本地品种，种植营养价值較高的紫花苜蓿，使牛、羊的質量有显著的提高。

阿根廷的畜牧业大部分由大庄园經营，而谷物则主要由佃戶种植。

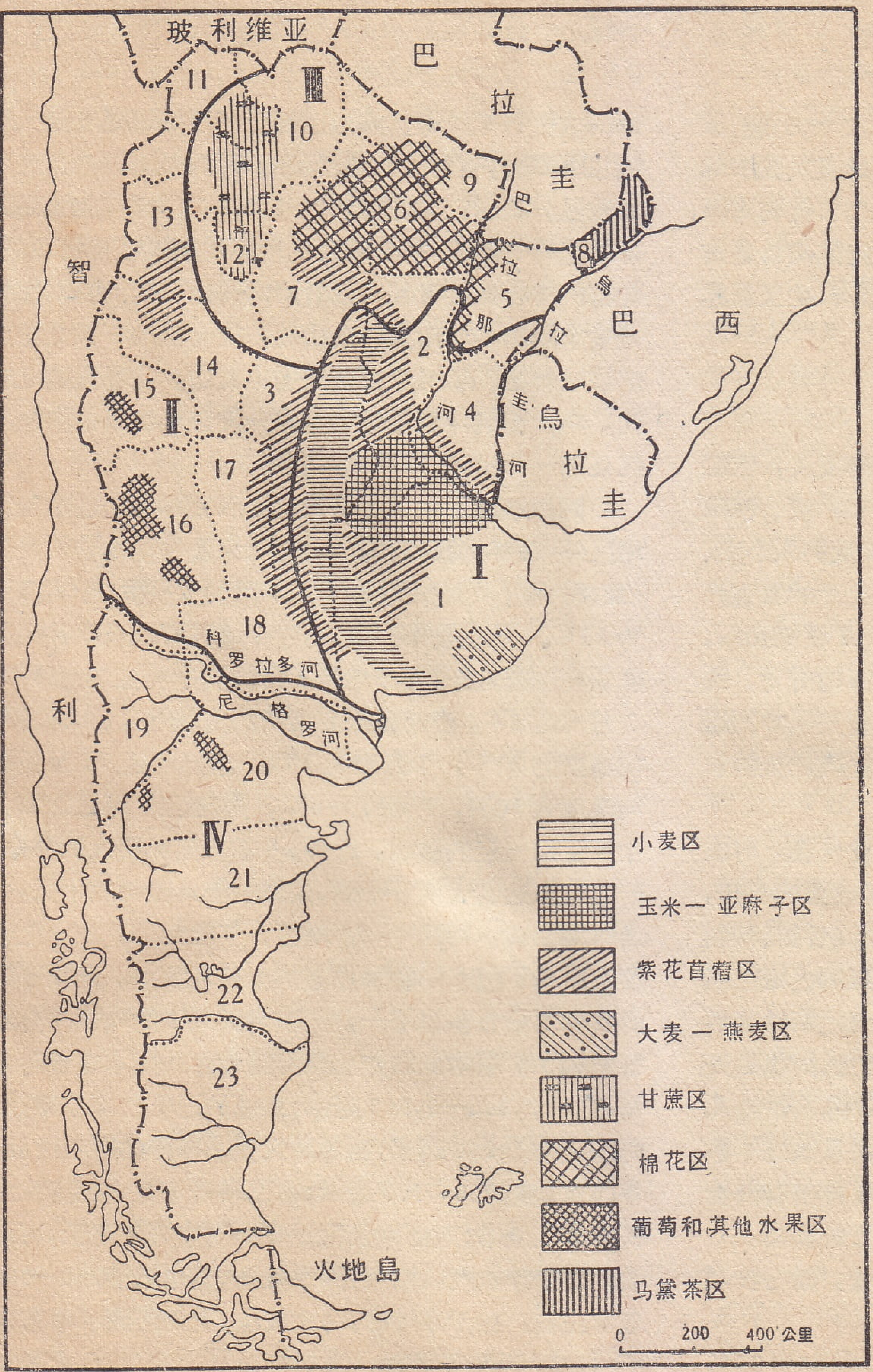
阿根廷全国面积有280.8万平方公里，其中25%的土地为林地，11%为耕地，41%为牧場，其他未被利用的荒地及沼泽地占23%。

阿根廷全国由平原、高原、山地及高山組成。全国地势由西向东逐漸降低，起伏比較平緩。阿根廷的平原約占土地面积的1/3左右，平均海拔在200米以下，主要有东部的巴姆巴斯平原、东北部的河間平原和北部的大厦谷平原等，其中巴姆巴斯平原更是一望无际的坦蕩原野，有利于农业机械的操作，是全国最优良的农牧区。高原，海拔約500—1,000米左右，主要是南部的巴塔哥尼亚，部分地区的地面切割比較厉害，高原北部的河谷比較寬闊，是耕作和畜牧地区。山地，主要是安第斯山的前山及蝕余山地，山間盆地一般是重要的农牧地区。高山，主要是安第斯山，山脉呈南北走向，在山麓的冲积扇地区则是一片天然牧場。东部地区还有一片沼泽，目前尙未利用。

阿根廷除了南部巴塔哥尼亚和安第斯山区的局部地区外，全年都較温和。北部的大厦谷地区，1月份（夏季）的平均溫度为30℃，7月份（冬季）平均溫度为20℃。从热量条件来看，这个地区可以全年种植作物。在中部地区，海岸地带1月份的平均溫度为13℃，7月份为9℃。西部靠近安第斯山山麓地区，1月份平均溫度为27℃，7月份为7℃。南部地区，1月份平均溫度为10℃，7月份为0℃，因此这个地区的农业生产受到一定的影响。此外，冬季从南极侵入的寒潮，一直可以达到大厦谷平原，虽然寒潮持續时間不长，但当寒潮来临，特别是南部地区，气溫驟降，在一定程度上阻碍了越冬作物和牲畜的生长和生活。阿根廷的降水各地分布多寡不一，全国将近1/3的地区年降水量不到500毫米。以东北部河間地区的降水量最为丰富，达到2,000—2,500毫米；东部的巴姆巴斯平原，年降水量为1,000毫米；西部地区受大西洋的影响微弱，年降水量約200—500毫米；在巴塔哥尼亚中部降水量仅有250毫米；南部地区由于安第斯山高度降低，可以受到太平洋水汽的嘉惠，降水較多，但也只有250—500毫米左右。在干旱地区，河流較少，有些河流冬季常常干涸，成为間歇性河道。靠近安第斯山的河流，水源常仰給于高山雪水。在其他降水較少的地区，居民一般都开沟挖塘，引水灌溉，或者蓄水以供畜羣的飲用。

阿根廷北部地区，有高溫而干燥的气候，和紅褐色的土壤，主要植被为干燥热带森林和疏林。中部地区主要是草原黑土和草原草甸黑土，腐植質丰富，这一带的典型植被就是溫带草原，有早熟禾属、針茅属和三芒

草属等草类，这些草类基本上都是适口性良好的牧草。南部地区除了部分灰褐色土和灰鈣土以外，就是棕色荒漠草原土（主要是砾质土），这里降水少，植被稀疏，土壤中缺少有机质。在西南部接近安第斯山地区，雨量稍多，生长短草，形成有机质較多的深色栗鈣土，主要复被豆科和禾本科植物，可以作为牧場，特别是羊羣牧場。但这里土壤瘠薄，气温較低，影响作物的生长。西部安第斯山区属于山地土壤，以高山荒漠土为主，其次是山地草甸草原土，主要植被是山地灌木。在2,000—3,000米的高山上是生长針茅属、垫状灌木丛和仙人掌等的干旱草原，也是良好的山地牧場。



阿根廷主要作物分布及农牧地区略图

I. 巴姆巴斯温带谷物和畜牧区　II. 中西部半干旱农牧区　III. 北部热带和亚热带农业区　IV. 巴塔哥尼亚畜牧区

1.布宜諾斯艾利斯　2.圣非　3.科尔多伐　4.恩特雷-里欧斯　5.科連特斯　6.廈谷　7.圣地亚哥德耳埃斯特罗　8.密西奥涅斯　9.福摩薩　10.薩尔塔　11.茹瑞　12.图庫曼　13.卡塔馬卡　14.拉里欧哈　15.圣胡安　16.門多薩　17.圣路易　18.拉巴姆巴　19.涅烏肯　20.尼格罗　21.楚布特　22.里伐达維亚　23.圣克罗斯

二、农牧业生产特点

阿根廷的农牧业生产，有下面四个特点：

（一）土地集中程度高——阿根廷的土地大部分掌握在封建庄园主和外国垄断公司的手里，土地集中程度相当惊人。在布宜諾斯艾利斯省的50个最大的地主，占有486万公頃以上的土地，約占全省土地面积的1/6左右，其中有一家地主竟拥有土地50万公頃以上。占农业人口60%的小农戶只耕种全国3%的耕地。大土地占有者同时拥有大量牲畜，全国有一半以上的牛集中在占全部农戶2%的地主手里。有2/3的羊集中在占全部农戶5%的养羊业主的手中。

大土地主霸占了大片土地以后，都把土地佃給农民进行封建剝削。佃农一般都在对分制和分成制的残酷剝削下进行劳动。土地租借期限很短，大約有93%写有书面契約的佃农，土地租借期不超过5年。阿根廷还有一种“代耕农”的农民阶层[1]，耕作方式很落后，主要分布在棉花生产区，約占棉花生产者的53%。

（二）生产技术落后——由于农民遭受残酷的封建剝削，生活十分貧困，在土地上的投資很少。1958—1959年度生产1公担小麦的

1）“代耕农”又称暫耕农，他們世代耕种自己开垦的土地，在地契上没有确定所有权；有的在边远地区居于无主的土地上；有的以很低的代价耕种国家土地，也同样沒有所有权和确定的耕种期限。“代耕农”投入的劳动和資金，随时都会被国家銀行和外国垄断公司夺走。

费用与1935—1939年相比較，增加了2.6倍，而农民的小麦出售价格仅增加1倍，所以农民除交納租税以外，所剩无几。偶而获得丰收，也不能在耕地上投下較多的資金，因为土地的租借期很短，有随时被收回的可能，所以很少施肥。1959年每公頃耕地平均使用矿物肥料0.4公斤，低于巴西、智利和秘魯等国。由于耕地的長期利用，施肥量又少，使全国大部分地区的土壤肥力遭受严重損耗，如布宜諾斯艾利斯、圣非和科尔多伐等省的土壤肥力更遭到极大的破坏，有些地区如不加以改良就不能耕种。

1957年全国有7万台拖拉机，占拉丁美洲拖拉机总数的1/4，居第一位。虽然拖拉机的数量較多，但平均每千公頃耕地只有2台半拖拉机，土地的机耕面积还不多。

阿根廷全国的灌溉面积很小，在全国3,000万公頃的耕地中，只有5%的耕地可以得到灌溉。牲畜飼养也較粗放，牛羣經常患口蹄疫。羊主要是放牧，由于劳动力少，特别在巴塔哥尼亚南部，一个牧工往往放牧1千—2千头羊，甚至更多。羊患病后，容易传染，死亡率很高。

（三）农业劳动力不足——阿根廷虽然是一个农牧业国家，但是从事农业的人口比重很低，这是因为受到大庄园主和外国垄断公司的剝削和压迫，而大批远离乡村的緣故。1945—1955年的十年間，就有几十万农民和农业工人被剝夺了土地，紛紛走向城市謀生。現在全国約有30%的居民住在农村，而有独立收入的农村居民只占全国有独立收入居民的26%。所以阿根廷农业劳动力很少，特别在农忙季节，劳动力就更加显得不够。現在每个劳动力平均耕种的土地約为7.1公頃，高出拉丁美洲各国平均数的1.7倍。

（四）农牧业生产比較集中——这主要是在大庄园主和外国垄断資本的需要下逐漸发展而成的。巴姆巴斯地区的布宜諾斯艾利斯、圣非、科尔多伐省和河間地区的恩特雷-里欧斯省，所产的谷物占全部谷物的80%以上，此外还集中全国3/5的亚麻子生产，而且又是紫花苜蓿的生产中心。这些地区还集中了3/4的牛和将近1/3的肉用羊。北部的大厦谷地区则是棉花生产中心，集中全国80%的棉花；在茹瑞、薩尔塔和图庫曼等省主要是甘蔗的产区，集中了阿根廷4/5的甘蔗，其中图庫曼省的蔗糖产量，約占全国蔗糖产量的3/4。西部靠近安第斯山的庫約地区（包括門多薩、圣胡安和圣路易三省）的水澆地是阿根廷葡萄的集中产区。南部巴塔哥尼亚地区是毛肉兼用的养羊中心。

三、农牧地区

阿根廷的农牧地区，主要根据自然环境和当地居民生产活动的經济影响来划分的，大致划分为四个农牧地区。

（一）巴姆巴斯温带谷物和畜牧区 本区位于查科和科連特斯低地以南，安第斯山以东和科罗拉多河以北。地势从西向东逐漸降低，除了南部的坦迪尔山和凡塔納山以外，全区是一片坦蕩的平原，这是阿根廷重要的农牧地区，素有"南美谷仓"之称。

本区位于中緯度（南緯30°—40°）大陆的东岸，全区除东北部因緯度較低、夏季比較炎热外，一般都是冬溫夏暖，溫度年較差在15℃上下，但是西部地区因位于內陆，夏溫比沿海地区高，而冬季受安第斯山东麓的焚风影响，所以冬溫也略高于沿海。无霜期一般都超过200天，对农作物生长有利。但东南一带，由于緯度較高，生長期很短，只有140天。本区年降水量介于500—1,000毫米，河間地区更高达2,000毫米以上。降水量从东北向西南递减。但对于农作物的需水要求来說，东北部的降水足够供应作物之需，而西部地区则缺水。

全区除了东北部外，河流較少，由于水源供应的限制和西部地区地面物质的透水性較强，所以以地下水流动为主，雨季能形成短暂的河流，但过了雨季，则由于蒸发旺盛而告消失，只有北部和南部的局部河流能勉强注入干流和海洋。中部地区河流缺乏，由于地下水位很高，居民和牲畜用水都賴水井；加之本区风力强劲，所以就广泛利用风車汲水，众多的风車已成为巴姆巴斯的特有景色。

本区中部、南部和东北部是草原黑土，西部是灰褐色土。中南部因排水不良，发育成沼泽土。另外在西南部的土层中，有一层坚硬的石灰鈣，称为托斯喀（Tosca）层，厚达数米，在接近地表的地方，影响农作物和牧草的生长。

19世紀以前，本区基本上还是一片沒有开垦的土地。当19世紀末期世界市場对畜产品的需要量增大以后，大庄园主才引入良种，改良种畜，扩种紫花苜蓿，开渠蓄水。自从本区建立了冷藏工厂，肉类就成为主要的出口商品。20世紀以前，本区的小麦、玉米和亚麻子已經慢慢发展，随着鉄路的修建，人口的增加，使本区的农牧业获得飞快发展。1904年以后，谷类出口价值第一次超过畜产品的价值。

巴姆巴斯地区的农作物分布，基本上与自然环境相适应，但也有一定的局限性。在小麦带，由于夏雨的限制，不能向北部和西北边界推移，西部和南部则受干

旱影响，南部也受低温和干旱的限制，所以使小麦成为新月形的分布。布宜諾斯艾利斯省的东部地区，多沼泽，現已辟为牧場。主要在圣安东尼奥角以西，包括坦迪尔山和凡塔納山地区，是本区的肉牛和林肯种羊的飼养地区。玉米带实际上只限于圣非省、科尔多伐省的东南部和布宜諾斯艾利斯省的北部，而这些地区的南部，則受霜冻和水分的限制，种植較少。亚麻子的种植也受到温度和降水的限制，主要分布在最高月的平均等温綫 33℃ 和最冷月的平均等温綫 3.3℃ 之間，而且年降水量需 600 毫米以上，所以亚麻子主要集中在圣非省的南部、科尔多伐省的东部、恩特雷-里欧斯省南部和布宜諾斯艾利斯省的北部。紫花苜蓿一般集中在中西部，东部沿海地区因排水不良，土壤过酸，不利于紫花苜蓿的生长。南部温度較低、生长季短的地区，主要种植黑麦和燕麦。

本区的农作物有一定的輪作制度。在小麦带的北部，一般是四年一輪，卽一年种亚麻子，三年种小麦。在圣非省南部的罗薩利俄城附近，玉米和小麦輪作，因为小麦能抑制杂草丛生，有利于下一季玉米的生长。本区的农具相对地比其他地区的数量多而集中，特别是拖拉机，在本区广泛使用。

（二）中西部半干旱农牧区　本区西部为安第斯山区，南北各与科罗拉多河、貝梅侯河接界，东部基本上和巴姆巴斯平原和大廈谷平原的西端相接。本区位于內陆，离海較远，絕大部分地区干旱，冬、夏季的气温較差很大。盆地內部降水量在 500 毫米左右，个别地区如圣胡安省只有 82.5 毫米，而且雨量集中在夏季。由于夏温高，蒸发旺盛，也增加了干旱程度。此外在谷地中，日照强烈，南风强劲，地面产生了流沙，严重威胁农业生产。本区气候干旱，只有北部雨量較多，植物茂密，有土壤腐植质比較丰富的褐色土；年降水量少的地区，发育灰褐色土、山地草原土甚至荒漠土。本区南部的干旱情况有碍农业生产，所以人工灌溉就显得特别重要。一般在山脉东坡的谷地，除了获得适当雨量外，还得到高山融雪的补給。

本区以种植葡萄和紫花苜蓿为主。葡萄是从智利引进的，当时在許多地区种植，經过长期栽培，在門多薩、圣胡安和圣腊法埃拉三个中心生长較好，其中以門多薩的葡萄最为有名，該省酿酒业的收入，占全省国民經济总收入的 83%。

草場广布在谷地和坡地上，是放牧牛羊的地区。山羊主要在北部。养牛地区一般都种植紫花苜蓿，它和小麦、玉米种在一起，以保持土壤肥力。

（三）北部热带和亚热带农业区　本区位于阿根廷北部，包括一片广大的低平原和西部部分安第斯山前山区，中部和东部地表低平，稍微向东傾斜。全区气候炎热，降水不多，主要集中在夏季，冬季干旱。夏季多降暴雨，加之地面有硬結的粘土层，阻碍水分下滲，所以每当雨季，河水普遍泛濫，特别是东部地势低的地区，泛濫比較剧烈。这不仅影响土壤中水分的滲透，而且还造成土壤侵蝕，影响农作物的生长。本区具有气温高、降水集中在夏季的特点，正好适应一些亚热带作物的生长。在干燥的热带森林和疏林中，有一种克維伯树（*Quebracho Chaqueño*），又称破斧树，不但木质坚硬，而且含有成分較高的鞣酸，是阿根廷的出口商品之一。馬黛茶[1] 也是本区的重要产品。

甘蔗主要分布在图庫曼、茹瑞和薩尔塔等省，这里是拉丁美洲甘蔗种植的南限。甘蔗是需水較多的作物，图庫曼的年降水量为 950 毫米，不能滿足甘蔗的需要，但是有安第斯山上流出的河水和融化的雪水，基本上可以解决水分不足的問題。从产区有鉄路和布宜諾斯艾利斯相通以后，甘蔗种植业得以大量发展。

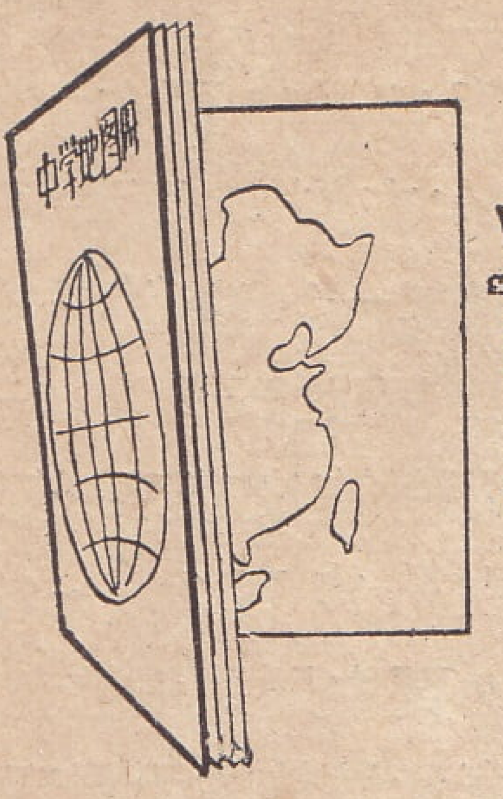
中部种植棉花的历史相当悠久。原来棉花分布在图庫曼省，从 19 世紀末才逐漸移植到这里。1961—1962 年阿根廷的棉花产量在拉丁美洲各国占第二位，仅次于巴西。

（四）巴塔哥尼亚畜牧区　本区位于科罗拉多河以南，安第斯山以东的广大地区，是一个从西向东作阶梯状傾斜的高原，而且又是温凉多风和干燥的地区。本区因受第四紀冰川的侵蝕，特别在西部形成寬而深的河谷平原。全区气候比較温凉，只有北部的河谷地带，夏季温度較高，但大部分地区夏季涼爽，冬季温度也不太低，可是风力較大，仍感寒冷。本区的降水以南部和西部安第斯山的缺口处較多，但也只有 250—500 毫米上下；中部为 200 毫米；东部沿海降水更不足 150 毫米，多降于夏、秋两季，南部和火地島則以冬雨为主。全区植被稀疏，一般以旱生植物为主。由于地面植被少，容易发生尘暴，特别在北部地区更为厉害，严重影响牲畜的生长和羊毛的質量。中部偏北的地区，冬季有少量积雪，春季积雪溶化，生长鮮嫩的牧草，可以作为春季牧場。科罗拉多河、尼格罗河和楚布特河的寬而深的河谷平原，一方面可以避风，还为牲畜提供飼料；另一方面也可作为耕地，如果增添灌溉設备，可以种植生长期較短的农作物。南部降水稍多的地区，生长禾本科牧草，也是重要的牧場。

本区地曠人稀，居民大部分集中在北部的尼格罗河流域。庄园主占有許多綿羊。北部以飼养螺角羊为

---

1) 馬黛茶是阿根廷人民的飲料，有消暑解渴和提神的作用。在医药上可用作止痛剂和鎮靜剂。



评介中学适用地图册上册(中国部分)

赵漱梅　褚广荣　鞠锡清

教学地图册是教学图中的一种，是根据地理教学大綱和教科书的內容編繪成的图集。其目的主要是为相应的地理教学服务的。通过它，可以帮助学生获得完整的地理概念，牢固地掌握地理知識和启发学生的地理思維。因此，它是学习地理、掌握地理知識的重要工具。由于教学地图册主要是为地理教学服务的，所以它的內容和表現形式必須适合于学生的年龄特点和知識水平，这也是一切教学图的重要特征。为了配合十年制学校的六、七年級和十二年制学校的小学五、六年級与初中一、二年級地理教学的需要；地图出版社于1962年出版了"中学适用地图册"，該图册的开本是17×25厘米，分上、下两册，上册为中国部分，下册为外国部分，其內容的完整性、系統性和結构的新穎等，都是以前出版的同类图册所不及的。玆就其上册(中国部分)評介如下：

(一) 图册的簡况

上册(中国部分)包括宇宙知識、地球知識、地图知識，以及中国总图(包括行政区、人口、民族、地形、气象要素、植被土壤、水系水利和交通等总图)和分省图(各省市、自治区图)共有地图33幅，插图和画片四十余幅。图册中以省区图为主，图幅根据省区命名。图册中各部分所占比重大致为：宇宙、地球及地图知識占11%左右；中国总图占35%；省、市、自治区图占54%。

(二) 图册的优点

一、数学基础运用的适当

中国总图和分省图所采用的投影和比例尺都是比較恰当的。中国总图是各种专門地图，以表示面积正确

主，主要取羊毛。南部飼养毛肉兼用羊，这里的羊約占阿根廷羊的总头数的1/3。綿羊的飼养管理十分粗放，冬季羊羣缺乏掩蔽，常受寒潮侵袭，許多羊羔受冻死亡。

火地島是阿根廷优质綿羊毛的产地。在靠近东海岸的里欧格兰德，是畜产品的出口港，建有冻肉加工厂，为火地島发展綿羊事业开拓了道路。火地島人口稀少，剪毛季节异常缺乏劳动力，每年需从邻近的智利进入不少季节劳工。

最近三十年来，在北部尼格罗和楚布特河谷已建立少量的灌漑設备，并种植了紫花苜蓿、葡萄和梨等。如果灌漑設备进一步完善和改良，北部的河谷地区，可以成为良好的耕作区。最近阿根廷政府拟在利迈河流入主流尼格罗河的地方，建立一个面积达749平方公里的人工湖，可以灌漑尼格罗河谷地250万公頃的土地，作为阿根廷理想的水果种植区之一。可是目前只有10万公頃的土地可以得到灌漑。

*　　*　　*

最近几年来，在美国剩余农产品的大量傾銷下，以及西欧国家的关税壁垒政策，使阿根廷失去了传統的小麦出口市場，农产品的出口量銳減，例如最近几年来，小麦出口量只占到1929年出口量的1/4。农业生产不断下降，阿根廷作物的播种面积已从1958—1959年度的1,855万公頃下降到1960—1961年的1,670万公頃。作为主要农作物的小麦播种面积的縮減更为明显，1928—1929年度小麦播种面积为920万公頃，1956—1957年度为594.7万公頃，1960—1961年度为480万公頃，至1961—1962年度更下降到20世紀以来最低的水平，为460万公頃。畜牧业生产也有減少。目前阿根廷的农牧业生产正在衰退，严重阻碍了阿根廷国民經济的发展。

为主，又由于图幅范围包括了中国南海諸島在內，因此采用等积斜方位投影是适宜的。分省图是普通地图，要求在距离、面积、角度和形状方面均有較小的誤差，因此采用等距圓錐投影也是恰当的。

全图册采用了各种比例尺，中国总图中的地形图和政区图比例尺最大（1:24,000,000），1月、7月的气溫、气压和风四幅图比例尺最小（1:45,000,000），从地图內容来看，这样选择比例尺是合适的。在省区图中除新疆、西藏两幅图比例尺为1:1000万外，其他各省图的比例尺采用了1:500万和1:600万两种比例尺种类，尽可能减少和它們之間成一定的倍数，就便于把各幅地图进行对比，这是有利于教学的。

此外在地图上还繪有分度带，以便于在图上确定点的地理坐标。

二、每图册的內容系統完整，并能紧密地配合初中一、二年級的地理教学大綱和地理教科书的內容

这首先表現在图幅的配置上。由于年龄較小的学生刚接触地理，他們对于地球、地图等知識是缺乏的，他們还不清楚地球在太阳系里的位置究竟是怎样的，地球怎样围繞太阳运轉和地图倒底是怎么一回事，所以根据教科书的內容在上册开头配置了宇宙知識、地球知識和地图知識。这些知識的获得又为进一步閱讀地图、使用地图提供了必备的条件。在上册中国地图的总論部分里，很完整地配置了行政区图、人口图、民族图、地形图、气象要素图、植被土壤图、水系水利图和交通图，而沒再配置分省、市、自治区图。下册的图幅也是从总論到分論来配置的。这样配置图幅的好处在于首先使学生获得一个总的一般概念，在此基础上，再进一步研究个别部分的比較詳細的內容。这是符合从一般到局部的原則的，也是符合学生思維发展規律的。这些特点，在1960年以前出版的适用于中学的图册上，則表現得不足或完全沒有表現。

地图册不是教科书彩色插图的集刊，而它本身就有完整的系統；但它的內容必須以教科书里提出的內容为基础，在图面清晰和学生可能接受的条件下，可以适当地增加一些常用的或具有某种特殊意义的要素，使学生获得較丰富較完整的地理知識。这方面，图册表現得也是較成功的。例如，表示居民点时，不仅选择了教科书里所提出的，而且补选了一些課外閱讀和生活中必須参考的居民点，如专区級以上的行政中心、人民革命紀念地、經济文化上具有特殊意义的居民地等。

三、采用了統一的表示方法和符号

在一本地图册中，地理內容采用統一的表示方法和統一的符号，看来是小問題，但是相当重要，若注意不够，会給用图者带来很大的不便。例如在地图出版社1953年出版的中国地理教学图冊中，高度表的选取就显得相当混乱。如在該图冊第17—18頁东北区中，高度表为0—200—400—1000米；在第19頁黃河下游区运用了0—50—200—400—1000—2000米的高度表；而在第25頁东南沿海区选用的高度表又为0—200—400—1000—3000米；不仅选用的高度表不一致，同时采用的色层也有所不同，如在第17頁200—400米間用綠色暈綫，同一高度在第19頁中則采用棕色暈綫表示。这样在图冊中就出現了表示地势的矛盾现象。在新編地图冊中，不仅全图冊中采用了統一的符号，同时在色彩、符号的規格等方面也都是統一的，因此讀图比較方便。

四、图面利用比較充分，插图和画片丰富了学生的地理知識

图册中除地理图外，并附有大量的插图、画片和統計图表。它們在配合地理教学丰富学生地理知識方面，起了良好的作用。例如在中国地形图中，附有典型地形种类图，这个插图能帮助学生比較具体地了解我国地形的面貌；在中国水系和水利图中，附有主要河流长度的比較和湖泊面积的比較图，由于有这样一幅插图，就使学生所获得的知識比較深刻具体，同时便于記忆；在內蒙古自治区图中，附有草原牧場的画片，广东省图幅中，附海南热带风光画片，这些画片加深了学生对該地区地理特征的了解。

图册中的統計表，在配合地理教学中所起的作用也是很好的。例如在中国交通图中，附有我国运輸綫路长度的增长統計表，这个表使学生了解祖国交通运輸业現状的同时，还了解到解放后，在党的領导下，我国交通运輸业迅速发展的情况。总之，在地图冊中所附的插图、画片、統計表，在配合地理教学中补充了地图的不足，加强了教学效果。

五、其他

以上所述仅是我們所看到的几个主要优点。除此以外，地图册还有很多优点，例如在总图中使南海諸島和祖国大陆連成統一图幅，这会使学生对祖国全部領土（陆地和海域）具有完整的概念；图册的整飾質量好，除个别图幅外，图册中所采用的色彩比較鮮明协調，因而使图册比較美观；图册內容較丰富，可以扩大学生的知識范围，等等。

（三）图册的缺点及对其改进的意見

一、地图內容还不够十分完善

1.根据教学大綱和教材的內容来看，我們感到在图册中沒有表示矿产資源和工农业是个缺陷。中学地

理教学的目的，是要学生了解祖国的自然面貌和社会經济状况。也就是要通过地理教学使学生具体了解，祖国人民在党的領导下如何利用自然改造自然；更生动有力地进行爱国主义教育。正因为如此，在教材中关于祖国經济建設情况部分占相当大的比重。例如在課本中有专門的章节介紹我国的农业、工业和矿产資源；在省区地理中，关于經济情况部分約占教材的一半。然而在地图册中竟沒有表示出工农业和矿产資源，显然是不合适的。

我們認为，应該在中国总图部分增加中国矿产資源图和中国經济图。在分省图上可增加主要矿产符号。至于各省区的工农业，表示在分省的普通地图上会使地图載負量过大，同时在表示方法上也存在着很大的困难。当然，如各省另編一幅經济图，增加图册的篇幅，以致于提高图册的价格，也不一定合适。因此，各省的工农业分布，不必表示在图册中，学生学习时可参考課本中的插图。

2. 从地图册应密切配合教学的需要来看，我們感到应将图册中第6頁的插图“中国在世界上的位置”取消，而在中国行政区图之前加一幅世界图。它不仅可以指明中国在世界上的位置，同时可以配合教材中“地球的基本知識”部分的內容和作业。例如在北京出版社出版的地理課本第一册第一篇地球的基本知識中的第二章第一节的十个作业題中，有五个需要用世界地图来完成；在第三章中提到很多地名如墨西哥湾、里海、白令海峽、格陵兰島……等等，需要利用世界地图查閱；在第四章的作业中，要求学生从地图上分析在非洲北部形成大面积沙漠的原因等等，沒有世界地图学生在理解这些教材內容和完成作业上都是有困难的。此外，如果有一幅世界图，学生会对“我国的位置和疆域”理解得更具体深刻。

当然，在地图出版社出版的中学适用地图册的下册中是有世界图的，不过在学生学习中国地理的这个学期，他們手里还沒有地图册的下册，因此不能利用它。如果是为了避免上下册內容重复，是否可在上册用世界政区图，在下册用世界地形图。

二、某些图幅內容清晰度差，綫划符号粗糙，重点不突出

从制图学和教学法的观点来看，地图內容清晰美观、重点突出是十分必要的。虽然就整个图册总的来說，这方面作的还是好的，但个别图幅有待于改进。例如第16頁“中国水利和水系”对于太平洋流域、印度洋流域和北冰洋流域的区分不甚明显；对于重要水庫在图例中是用不同符号把已成和未成水庫加以区别的，但是要想在图上找出未成水庫相当困难。尤其是未成水庫的符号和小湖泊很近似，因而在图上很难区别。例如在图上昆明下方的符号，是陆地呢？还是未成水庫呢？簡直难以判断。此外，这幅图上的水系显然画的很粗糙，也影响了图面的清晰美观。

第17頁“中国交通”中表示了鉄路、主要公路、主要大道、主要航海綫、內河航綫及主要港口，同时把鉄路按单綫和复綫；解放前和解放后；已成和未成作了分类。在这一幅图上表示了相当多的內容，是它的优点。但由于图面較小，內容較多，因而也就影响了地图的易讀性。当然在表示方法上也值得进一步研究。例如用相同的顏色表示解放后的鉄路、公路和大道；用另一种相同的顏色表示解放前的鉄路和航空綫，并不一定合适。此外，鉄路的描繪质量和衔接处顏色的套合也都存在一些缺点。

在第11頁“中国1月平均气温图”上，如果能把教材中提到的重要等溫綫予以突出，則会使地图內容与教材結合的更密切。例如根据教材的要求，在1月平均气温中，应注意0℃与8℃的等溫綫，因为1月平均气溫在8℃以上是終年不結冰的地区，1月平均气溫在0℃与8℃之間的地区，冬季很少結冰。因此若能在图上把这两条等溫綫适当加粗，就会使地图內容重点較为突出。

地貌采用分层設色加暈渲来表示增加了易讀性和立体感，但由于棕色等高綫过分突出，导致了色层之間較强烈的阶梯状感覚；又如省界采用与水系同样的設色，特别是在“1月平均气溫图”上，省界、水系和零度以下的等溫綫及其間色层設色十分近似，影响了图面的清晰程度，而在“7月平均气溫图”上，采用黃色与肉紅色交替排列的色层順序，其效果也是不好的。因此，在設色和表示方面还有待于改进。

在总图中有些图幅还需要适当地放大比例尺，使其內容更加清晰的显現。如“中国交通”、“中国水系水利”、“中国人口”、“中国民族”等幅，如果将南海諸島插附于地图右下角，地图的比例尺可由1:3,600万增大为1:3,000万，則其內容可以得到較詳細的显示，特别是在我国人口最密的东南沿海，长江下游和华北平原的分布状况，更能得到合理的显示。

三、插图和画片的选題內容有待改进

地图中插图和画片的目的在于配合地理教学，帮助学生掌握地区特点。因此插图和画片的选題应十分愼重，內容要具体生动。

虽然总的說来，图册中插图和画片的选題和內容是不錯的，但也有一些不太理想。例如第21—22頁“黑龙江省吉林省辽宁省”插了一张“东北平原大豆丰产”的画片，从这三省的教学重点来看，我們認为应是

鋼鉄工业和森林，虽然在全国来說东北的大豆也是很重要的，但是东北的鋼鉄工业和林业显然是占着更重要的地位。因此画片的选題应为鋼鉄工业或森林。又如第27頁"江西省"插了一张"改良紅壤果木成林"的画片，从这张画片看來，好象江西地区改良紅壤是要发展果木，实际上在江西省改良紅壤是要多方面发展农业生产的。根据中国科学院土壤研究所甘家山区紅壤定位研究試驗站的总結，認为改良紅壤措施之一是选择先鋒作物，发展农林牧副漁多种經营，其中主要的先鋒作物有甘薯和花生等。由此看来，这个画片显然不太恰当。

除了上面所說有些选題不当外，还有些画片的內容不能給学生以生动具体的印象。例如"东北平原大豆丰产"、"华北平原的棉田"、"改良紅壤果木成林"等画片，內容一般化。如果內容不动，換个标題放置在其它地区作为插图，好象也是可以的。

此外，我們認为如果在插图和画片中删去一些次要的，而在各省区图中增加"該区在全国的位置"的插图，似乎会更好一些。因为这些插图能帮助学生了解地区的具体位置以及它和邻区的关系。例如在1956年地图出版社出版的中学适用中国地图册，在这方面作的就比較好。

四、其他

除了以上所談的一些問題外，我們感到在个别图幅上，地图內容的現势性、注記的排列以及內容安排上也有值得研究的地方。例如在新疆图幅中有的公路綫与实际情况有出入。根据在这个地区参加过实地調查工作同志所提供的材料，若羌到且末的一段公路，不是沿車尔成河北岸而应該是沿阿尔金山北麓。又如在該图上对塔里木很重要的新城市——阿拉尔农場沒有表示，显然是不合适的。

在某些图幅中有些注記排列方向不够一致。例如在图册的19—20頁的河北省、山西省和山东省三幅图中，卫河的注記方向是不一致的，如从河北省图幅和山东省图幅中所表示的卫河来看，在图幅中卫河与116°經綫夹角是相同的，但是注記方向却恰恰相反，在河北省图幅中是从下而上，山东省图幅中是从上而下，在山西省图幅中所表示的一段卫河，与图廓的多角是小于45°的，然而图上的注記也是采用了自下而上的方向。这种对同一地物名称采用不同的注記方向，不只是违反了制图学的原則，就是在配合地理教材上也是有問題的。因为在中学地理課本关于地图的基本知識一章中，提到地图注記时其中有一句是"字的排列横写是从左到右，竪写是上向下"（見北京出版社出版的地理課本第一册第42頁）。而学生参考地图时会发現地图上的注記与課本上的提法不一致，造成思想上的混乱。

在地图册的中国总图上，为了使学生对祖国領土具有完整的概念，把南海諸島与大陆繪在統一图幅內，但是由于中国总图的比例尺較小，对于南海諸島只能用几个点子表示。在第30頁的"广东省"虽有一幅南海諸島的插图，但比例尺与中国地形图极相接近。因此，从这本图册中对南海諸島的了解就不够具体，同时也不会引起学生的注意。所以我們認为不如取消第30頁上的插图，而在图册中增加一幅南海諸島图，效果会好些。

最后，我們感到地图册缺乏地名索引。这本图册不只是学生在教师指导下于教室內使用，而且还要在課外参考。也正因为如此，图册中才选取了較多的居民地（如上册居民地1945个）。学生在課外应用地图册时，由于沒有地名索引，查閱居民地将是困难的，甚致会因此使学生不愿参考地图，或不参考地图。同时，我們覚得利用地名索引查閱居民地，也应該算是学生使用地图的基本功之一。因而我們認为在图册中有增加地名索引的必要。

"紅　　潮"

在墨西哥湾有一种很奇怪的自然現象——"紅潮"。顧名思义，紅潮，就是紅色的潮水，但它之所以奇怪，还不单表現在这一方面。每当紅潮袭来，一列弯弯曲曲的紅色海浪便声势汹汹地捲向海岸，同时把大量死亡的海生动物——魚、虾和軟体动物，弃置在好多公里长的海岸上。

对于大海的"賜与"，沿岸居民都很感头痛，因为这些死于非命的生物初上来时并沒有什么气味，可是把人的鼻咽器官，却刺激到受不了。跟着，魚、虾很快分解，开始发出十分难聞的恶臭，居民便得全体动員，花費大劲进行清理。

对于发紅顏色的海水，早在十八世紀中叶，达尔文乘"貝格尔"号軍艦作环球旅行时便注意到了。墨西哥湾的紅潮，在1844到1854年間有人看过，后来經过很长时間的間断，到1880年、1916—1917年、1946—1947年、1952年都又发現过。

海水的这种发紅現象比較容易解释，乃是因为其中含有不計其数的鞭毛虫綱原生动物的关系，这些原生动物属于硬鞭毛虫目，它們构成海中浮游动物的絕大部分。

但凡是发生紅潮的时候，通常都有大量的魚类和其他海生动物随之死亡。对于这种現象就不大容易解释了。有人認为魚类等的死亡，是由于某种极其強烈的致命毒物引起的，但这还无法証实。紅潮現象的出現地区，并不仅以墨西哥湾为限，在日本沿海也常有奇怪的紅潮，对这个国家著名的牡蠣，珍珠养殖場构成严重的威胁。

国外学者观察到这种現象的为数不少，但一直沒有提出令人滿意的解释。为了揭开这种奇异的自然界秘密，人們还得作很大一番努力。

（本刊編輯部編譯）

如何启发学生的地理思維

秘际韓

学生要掌握正确、牢固的地理基本知識和地理技能技巧，必須是在他們积极思維和自覚地攫取中得来。这样，就需要教师不断地培养和帮助。现仅就地理教学中培养学生积极思維活动方面的一些問題談談自己教学中的体会。

啓發学生地理思維的兩个主要途徑

一、从地理事物的客观发展規律去启发

任何地理事物都有其客观的发展規律。教师的責任就在于要帮助学生認識这些和掌握这些規律，进而通过这些規律，再經过教师的启发和学生独立地思考去获得新的地理知識。主要从以下几点进行：

1.通过地理事物发展的条件和过程去启发　地理事物的发生和变化都由一定条件促成的。我們要挖掘出这些条件，有意識地引导学生了解和明确这些条件，进而去分析和綜合它們所起的作用。如季风的形成条件：一是太阳的光热量随緯度高低、季节变化而分配不同，一是水陆吸热、散热的不同。由于有了这些条件的影响，于是就形成了冬季大陆上气溫低、气压高；海洋上气溫高、气压低的局面。这样就促使了大陆上的气流向海洋上移动的現象，夏季相反。当我講季风时，就特别注意向学生明确这些条件和它們对季风形成的影响，逐步启发学生获得有关季风形成原因的知識。

地理事物发展的过程，也是由量变到质变（由漸变到突变）的过程。我們可以根据这个規律去逐步引导学生对地理事物的发展有全面的、深入的認識，使学生在理解的基础上掌握巩固的地理知識。如季风对我国气候的影响，一般說来，冬季风是寒冷干燥，夏季风是溫和湿潤。但是，由于冬季风在南下的过程中和夏季风登陆之后，都逐漸改变了性質。因此，就造成了冬、夏季风对我国季风区內各个地区的影响有了差异。所以，在我講季风对我国气候的影响时，不仅从冬、夏季风的性質启发学生思維出它們的影响，并且进一步引导学生了解冬、夏季风性質的变化过程和条件，最后明确它們对各地气候影响的不同。

2.通过地理事物的矛盾与統一的关系去启发　地球上的各种地理事物在发生发展过程中，既存在着对立的矛盾現象，又存在着統一的現象。例如，陆地表面形状的形成与变化，就是地球內、外力作用对立和統一的結果；各个地区的干、湿状况，也是降水量和蒸发量对立和統一的結果。

在启发学生的地理思維活动时，要注意培养学生認識和掌握这个規律。当学生掌握了（哪怕是了解和体会到了）之后，不仅有利于获得正确的地理知識，也为教师在启发学生积极思維时提供了途径。如講苏联气候和植被时，提到西伯利亚地区是属于寒溫带的气候，生长着大片的針叶林。那里气溫較低；降水量虽不多，但地面并不干旱。当学生了解到这种矛盾的現象之后，教师如从干湿状况不仅决定于降水量，同时还受蒸发量的影响去启发，学生就可能从这个地理事物对立和統一的关系中思維出答案。

3.通过地理事物的內在联系去启发　各个地理事物的发展条件彼此都有着关連，并且相互影响着。象地球陆地上各个地区的植被，与气候、土壤等条件就有着极其密切的关系；地球的內力作用中，褶皺、断层、火山活动、地震等也是相互影响的；河流的水文特点，又与地形、气候和植被等条件分不开。总之，自然界中各种地理事物的发展过程中，許多条件彼此都是相互影响、相互制約着的；社会經济的发展也是如此。如美国的工业生产中几个突出的特点：高度的垄断、深刻的經济危机、严重的軍事化、生产分布不平衡等，彼此也都是有其內在联系的。在地理教学中可以通过这个規律去启发学生进行思維活动。例如，講中国各地区的河流自然特征时，就得先让学生明确中国各地区的地形对流向、流速；气候和植被对流量、冰期、含沙量的关系。在此基础上，每逢講到一个地区的河流时，就可以从該地区的地形、气候和植被等要素去启发学生。

在培养学生地理思維中，除了要学生認識一般的規律外，还要注意培养他們認識个别現象及其产生的原因，使学生能具有根据不同条件作出不同分析的能力。如講世界自然带时，当学生了解到热带雨林区都分布在赤道和赤道附近后，教师也应該提到在赤道地区也有不是热带雨林的，象东非高原地区就是。經过不断地启示和提醒，可以逐步树立起学生認識地理事物的全面观点；不仅了解一般的現象及其产生的規律，

而且也能注意到特殊的現象及其形成的原因。

在启发学生思維活动时，还須要注意上述几个途径的紧密配合和有机联系，而不是各点孤立地进行。

二、利用地图进行启发

地图是地理教学的重要工具。因此，利用它来培养学生的思維能力，是非常可靠的一个途径。

地理知識包括的范围很广。但是，我們可以凭借地图观察到我們所要研究的全部或大部分的地理知識；或者通过各种地图相互对照，看出各种地理事物的异同点、联系性和地理上的一些規律性。为我們在地理教学中，启发学生地理思維提供了有利的条件。

象地图上描繪出各种地理事物在地面上的分布位置，就能够帮助我們启发学生了解它們的相互关系。例如，講我国气溫分布的情况，教师如果充分利用1，7月气溫图，就会启发学生分析出：冬季等溫綫分布大致与緯度平行，形成的主要原因之一，是和我国南北緯度不同有关；夏季东部等溫綫大致与海岸平行，主要的原因是与各地距海远近和地形有关。再如，講秦岭、淮河南北河流特点不同时，如果在启发学生过程中，让他們紧紧依靠中国地形图，1月气溫图、年降水量图去思考，不仅能够引导学生从观察和对比中得出正确的答案，而且也能使学生認識到各地理事物的关連。由此看来，經常不断地利用地图进行启发思維活动，不但培养了学生分析、观察和比較的能力，从而理解知識，而且能很好地发展他們的思維。

利用地图启发学生地理思維的重要条件，是让学生掌握閱讀地图的基本知識和技能技巧。否則不会起到应有的效果，甚至会得出錯誤的結論。假如学生不知道什么叫等溫綫、等压綫，也就很难看懂气溫图和气压图，当然更談不到利用地图去思考出新的知識了。

啓發地理思維的主要方法

启发学生的思維一般的多是采用启发式和提問式的談話法进行的。但是在启发和提問过程中，要通过对地理事物本身和地图內容，进行分析、綜合、比較和推理。現就这几点談談自己的体会。

一、分析和綜合

分析就是引导学生找出地理事物的特征和本質。分析要运用学生过去学习过的知識。例如，講欧洲气候形成的原因时，就要在学生过去所学过的影响气候的主要因素的概念基础上，逐步从欧洲的位置、地形、西风和墨西哥湾暖流去引导学生加以分析和解剖，从而得出这些因素对欧洲气候所起的作用。分析时，还需要注意明确这些因素之間的相互影响和联系，否則会使学生在孤立地認識这些因素的作用。在启发学生对地理事物进行分析时，除去上述两点外，还应注意两点：(1)要給学生提供分析的条件；(2)要提示学生对具体問題做具体分析。否则，不提供条件，学生无法分析起；不提具体要求，学生只能做籠統或一般的回答。

綜合就是要引导学生把部分的和个别的地理事物，通过它們的相互依存的关系加以总結。例如，講美国、英国等資本主义国家的工业生产时，象經济危机、軍事工业发展、生产分布不合理等特点，綜合起来都是与垄断資本这一根本特点分不开的。所以在講述这些內容时，在分析这些特点之后，如果启发学生把这些表面上是孤立的、单独的特点，加以联系綜合起来，有助于学生認識到它的本質和发展的規律。此外，从上述情况来看，綜合也是和分析紧密結合在一起的。分析往往是綜合的基础，綜合往往是分析的总結。

二、比較和推理

比較就是引导学生对地理事物的异同点和原因加以比較。通过比較可以使学生彻底地理解地理事物的外部形状和內部結构。例如，我国外流区和內流区的河流，无論在长度、流量的大小与季节变化、归宿地等方面，以及产生这些現象的原因等都是不同的。如果启发学生将这些概念加以对比，明确它們的差异性，就会使学生更深刻地理解这些知識。因此，在教学中經常把一些类似的或易混淆的地理事物，提出来让学生加以比較，是十分必要的。

在进行比較时，关鍵性的問題，是学生对所比較的地理事物要具有一定的了解才行。例如，学生根本沒掌握到天气和气候的概念，当然也就无法比較出它們的区别。在运用比較法进行启发思維活动的过程中，我还注意經常让学生与乡土地理环境加以对比。这样联系生活实际的比較，不仅能加深印象、巩固地理知識，而且也能逐漸培养起学生观察生活的习惯。

推理就是在学生对某些地理事物已形成的概念基础上，經过教师的誘导与启发，让学生把一些类似的地理事物推理得出。象講过等高綫后，再講等深綫和等压綫时，教师只要一提示，学生就能推理出新的知識来。

推理也必須是在学生对某些地理知識有了一定的基础才能进行。不然的話，学生将无法进行推理。

在运用上述几种方法时，也不能机械地、孤立地进行。它們的关連也很紧密。因此，在教学中必須是相互运用、彼此配合、相輔相成的。就是方法和途径也不能把它們割裂，途径和方法也是互相有着联系的，它們都是启发学生地理思維活动的有机組成部分。

地理

(1963年第5期)

目　次

編輯者　中国地理学会
中国科学院地理研究所
稿件投寄处　北京西郊中关村
中国科学院地理研究所轉
出版者　科学出版社
(北京朝阳門大街117号)
印刷者　中国科学院印刷厂
发行者　北京市邮局
代訂代銷处　新华书店全国分店
科学出版社各地門市部

本期印数：12,060　刊期：每逢单月29日出版　定价：0.36元　本刊代号：2—681

地理工作动态

黑龙江省地理学会举行学术年会 探討地理科学为农业生产服务問題

黑龙江省地理学会于7月25日到8月1日在牡丹江市召开了1963年学术年会。出席会議的有教学、科研和生产部門的地理、水利、气象、土壤、农业經济、經济和农学等部門的代表共四十余人。省科协主席胡翔九和牡丹江市副市长王树仁等領导同志出席了会議，并与代表一起进行了野外考察。

学术年会分学术討論和野外旅行考察两个阶段进行。年会共收到自然地理、經济地理和地理教育等方面的論文和資料六十余篇。会議采取按专业重点討論关鍵問題为主的方式进行。自然地理学組共收到"省內自然区划"、"水土保持"、"土壤及土壤改良"、"地区旱涝規律的分析"和"利用航空象片編制农业地图"等方面論文約廿篇。与会同志围繞省內自然区划的理論和方法等問題的探討，对省內地貌区划和水文区划等方案进行了热烈的討論，并提出了修改意見。水土保持方面的調查研究成果，在会上受到很大的重視，与会代表对水土流失类型划分标准等問題进行了热烈的討論，并提出許多有关开展水土保持研究工作的建議。此外，还听取了"小兴安岭西南緣克山病病区自然地理考察"的报告。

經济地理組共收到"基本理論"、"土地利用"和农业区划"等方面的論文九篇。会上围繞省农业經济研究所所拟就的农业区划工作方案(草稿)对农业区划的指导思想、农业区划內容以及制定农业区划的依据和条件等具体問題进行了較深入的探討，并对已作方案提出了若干补充修改意見。在討論本省西部草原的合理利用問題时，与会同志一致認为，今后应根据实际需要，組織包括地理工作者在內的各有关科学的技术人員共同进行深入調查研究，才能完成这一任务。

地理教育組围繞中学地理如何为农业生产服务的問題展开了热烈討論。

年会的另一項活动，是組織了沿牡丹江市-宁安-东京城-鏡泊湖公路的四天野外考察。对牡丹江两岸的玄武岩台地、火山、城鎮、文化古迹、湖区的景观、地质、地貌、植被以及水文情况进行了初步观察。这次考察丰富了学术年会的內容，大家反映收获很大。

年会期間，还增补了理事，組成了第二屆理事会。

(陶中信)

北京市地理学会教学組召开第二屆学术年会

北京市地理学会教学組于8月9—13日召开了第二屆学术年会，总結和交流了近年来全市地理教育工作者在中学地理教学方面的經驗和体会，探討了許多有关中学地理教学理論、教材內容和教学方法等重要問題。

年会共收到論文48篇，除分組宣讀和討論外，并請王鈞衡理事长作了"中学地理教学中的矛盾及其解决途径探討"的学术报告。年会期間地图出版社还举办了教学地图展覽。

在討論会中，大家本着"百花齐放，百家爭鳴"的方針，围繞論文提出的問題，如中学地理教学的主要矛盾、中学地理基础知識，如何抓区域(省、区、国家)地理特征，如何处理板书、板画和笔記，以及当堂巩固不留作业等，展开了热烈的討論，并集中討論了以下問題：

1."当堂巩固不留作业"問題。有人认为地理課可以"当堂巩固不留作业"，大家对这一提法展开了討論，一致認为从理論上說这种提法不太妥当。每堂地理課都必須保証学生理解透徹，記住(不等于記牢)新地理概念；但是如果沒有課后复习作业，那就违反記忆的規律，要达到巩固，是值得怀疑的。根据心理学研究証明，記忆形成之后，遺忘就开始了，在遺忘初开始的时間內，速度最快，以后逐漸減慢。当記忆已經建立起来之后不久，就应当及时进行复习，才能使知識巩固。若課后一点也不安排复习而想使知識巩固，那是靠不住的。根据大家的經驗，一节地理課，教师布置作业明确具体，給学生20—30分鈡复习时間，对巩固課堂效果，可以提供起碼的保証。这样作，对其它基础課的学习，也不会有影响。

2.当前中学地理教学的主要矛盾問題。在討論会中人們提出了各种矛盾，如普自知識同接受能力間的矛盾、科学体系同学科体系間的矛盾、輪迴設科同內容重复間的矛盾、中外地理总論和分論間的矛盾，等等。每个人的見解不同，但大多数人認为目前中学地理教学的主要矛盾是教师水平和教学要求的矛盾。因此需要教师加强学习，积极进修，以符合党和国家提出的提高教学质量的要求。

(下轉230頁)

地理

DILI

中国地理学会
中国科学院地理研究所 编

5
1963

科学出版社出版

“地理”1963年1—6期目录分类索引

自然地理

經济地理

外国地理

地　　图

地理教学

书刊評介

学术动态

补 白

图 片

地理科学支援农业生产的主要研究任务

郭 敬 輝

地理科学的研究內容旣涉及到地球表面的自然現象，也涉及到人类社会的生产情况，因此有它广泛的服务对象，可包括工业、农业、水利、交通、国防等多种部門。但由于地理学研究具有地区性特点，即研究不同地区自然条件、自然資源和生产发展的差异性，所以在很大的程度上是为农业生产服务的；因为农业是人和自然打交道的一个生产部門，受地区自然条件的影响較大，农业生产布局和发展农业生产的各种措施都需要因地制宜。

“以农业为基础，以工业为主导”是我国社会主义国民經济发展的总方針，党的八届十中全会强調抓农业生产和支援农业的科学研究；因此我們全国的地理工作者，今后在安排研究工作上，应面对农业生产的要求，积极地主动地作出貢献，提出好的成果；特别是对有关支援农业的基本研究課題(非支节的)，应进行长期而稳定的研究，从而有力地促进我国农业生产的发展，并使我国地理科学走上一个新的发展阶段。

我国土地面积广大，自然条件和自然資源多种多样，具备着农业多种經营和綜合发展的优越条件，也为地理科学研究开辟了广闊的途徑。中华人民共和国成立14年来，特别是近几年来，全国地理工作者在总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗的光輝照耀下，面对发展我国农、林、牧、副、漁生产，进行了不少的調查研究，如对許多資料不足地区农牧业发展条件的綜合調查，热带地区发展热带作物的調查，治理及利用改造沙漠，以服务农业生产为主的自然区划，土地利用及农业区划，农业气象及各种农业資源地图的编制等；对促进农业生产作出了一定的貢献；同时，彻底改变了解放前地理科学研究脫离实际的現象，也大大地改变了我国地理科学的落后面貌。現在我們的地理学研究，无論在科学領域上、研究深度上或科学陣容上，都已大非从前所可比拟了。

今后我們的任务在于：一方面从农业的全面綜合发展(广义的农业)出发，不仅要看到現有的16亿亩耕地，还要看到全国960万平方公里的辽闊土地以及广大海域；旣要看到粮食生产，又要看到整个耕作业及农、林、牧、副、漁的綜合发展。另方面，应当面对农业生产的要求，更有計划、有組織地进行長期而稳定的科学研究，并要致力于普及和农业生产有关的地理知識，推广研究成果。主要的研究任务应当是：

1.进行全国及各省区农业区划的研究。农业区划研究和目的在于为全国和各省(区)正确貫彻农业发展綱要，充分合理地利用我国多种多样的自然条件和自然資源；因地制宜地規划农、林、牧、副、漁生产和农业发展方向，实行农业合理布局；以及因地制宜地制定农业技术政策，为逐步实現农业技术改革提供基本的科学依据和建議。这是个綜合性的研究題目，內容非常广泛，其中包括(1)农业自然条件与自然資源分区評价的研究——即服务于农业生产的自然区划，包括綜合自然、气候、水文、地貌、土壤、植被、动物区划；(2)主要作物、果树、經济林、用材林和牲畜的生态分布規律及适合性区划——即农业生态区划；(3)农业經济条件分析与农业現狀区划；(4)农业技术改革条件的分区評价——即四化(机械化、水利化、电气化、化学化)条件的分区評价；最后在这些研究工作的基础上提出(5)綜合性的农业远景区划。以上多数課題的內容完全属于地理科学研究的范围，有些是承担部分研究任务的。这項工作全国与各省(区)应同时进行，以便互相补充，互为依据。这个研究任务完成后，对合理利用土地、規划农业生产、調整作物布局以及分配生产任务，会有很大帮助，从而促进农业生产的发展。

2.充分合理利用全国耕地資源(包括已耕地和宜耕地)。我国农业发展，具有人口多和耕地面积狹小的特点，因此如何使現有16亿亩耕地和近期可垦土地，能够地尽其利，是发展我国耕作业的首要任务。为了达到这一目的，一方面应深入研究現有农作地区或待垦地区的水分热量条件；另方面应仔細調查各地区土壤的肥力及其各种属性；制定土地利用区划和土壤改良分区，并对其作出农业利用的評价，以期作到土地資源的合理利用。不致形成使用不当而引起土壤盐碱化及造成水土流失使土壤肥力降低等不良后果；而且能推动作物合理的安排茬口和合理布局；避免或减少水旱、霜冻等自然災害的威胁，增进土壤肥力，改良低产田土壤，扩大耕地面积；并建立适宜的农作制度(包括

耕作制度、灌溉制度、施肥制度等)，从而提高单位面积产量，增加农业生产。

3.研究农业生产的水文、气候条件，克服或减輕自然災害。水热条件是創造生物固体发育的巨大組成能量，是各种作物生长发育的必要条件。因此应：(1)研究——揭露和分析我国各地区水源和农业气候资源的分布特征及其变化規律，了解其基本情况；(2)还应研究生物对水分、气候条件的需要和适应性，找出反映农作物的各种水分热量指标，从而有效地利用我国各地区的水文和气候资源；(3)不利的水文、气候条件如干旱、洪涝、冰雹、低温、霜冻、大风、热风等也必須掌握其发生規律，特别是对严重危害我国农业生产的旱涝規律应作为重点加以研究，以便找出克服这些不利自然条件的途径与措施。

4.綜合的合理利用和发展山地及丘陵地的农业資源，防止水土流失。我国是个多山的国家，"靠山吃山"是发展我国农业生产的一个重要方面。山地又因所处地区不同，高度不一，自然条件的水平和垂直差异性极大，因此具备着多种經营、綜合发展的特点。但是我国山区有許多利用不合理的現象，森林生物資源被破坏，水土流失严重，許多地方已变成荒山荒丘。因此恢复发展和合理利用山区的多种生物資源，不仅起着增加生产的作用，也可改善当地的水分和气候条件，减少水土流失，保持土壤的肥力。应通过調查研究，首先应弄清山地及丘陵地的地貌、气候、土壤、植被的分布变化規律及水土流失規律，划分山地的类型和自然区划，并研究这些山区适宜发展的乔木林、經济林(主要是木本油料、木本粮食、果树等)、药材、牧草和作物的品种和习性。从而提出不同类型山地发展农林牧的立体农业布局，或多种經营、綜合发展、合理开发利用的意見。还应作出典型山地規划，在全国应首先选择自然条件較好、生产潛力較大的江南紅黃壤丘陵区及水土流失最为严重的黃土高原地区，集中力量，开展綜合性的調查試驗研究，作出样板，总結經驗，以便逐步推广。

5.充分合理利用我国草原，发展草原农牧业生产。我国草場地区面积广大，但由于缺乏在深入調查研究的基础上制定出的草場利用規划，因之，农牧矛盾、林牧矛盾問題較多，草地未能合理利用，或因过度放牧使牧草退化，或因不适当的开垦造成草場破坏，荒漠化現象严重。这个研究任务包括的課題和涉及的专业很多，我們地理工作者的責任，主要在于通过調查研究，了解草原地区的土壤、植被、气候、水文、地貌等基本情况，弄清資源，制定草原合理利用区划，提出不同地区农林牧合理配置与合理利用草原土地的方向与途径，为草原規划和开发提供科学依据。

6.进行热带地理的研究，发展热带生物资源。我国热带地区处在我国南部边緣，是社会主义国家中除越南和古巴外唯一有热带地区的国家。热带地区由于热量及水分条件优越，因此生物资源异常丰富，而且其中有許多在工业上、国防上、医药上具有特殊意义的物資。这一研究目前已有了一定基础，今后的任务在于更加深入地研究我国热带地区的各种自然地理条件和各种資源特点，特别是我国热带地区的干旱規律：颱风活动、暴雨特征以及冬季降温(寒潮)对各种热带作物的影响。研究热带資源的合理布局，以及以发展热带作物为中心的农、林、牧、副、漁綜合經营全面发展的結合方式；还应注意研究热带作物发展地区劳动力的使用分配及热带作物加工、交通运輸等問題，为国家合理利用热带土地資源，因地制宜的規划热带作物生产，充分发展热带生物资源提供科学依据。

7.大力进行盐碱土改良的研究。我国北方、东北及西北地区，都分布有大片程度不同的盐碱化土地。近年来由于水利灌溉事业的发展，某些地区因用水不当而引起的土壤次生盐碱化也在大量发展，严重地威胁着农业生产。盐碱土改良的研究內容很多，我們地理工作者的任务，在于首先弄清它的水、盐运动規律及其与入滲和蒸发的关系，地区地下水动态的关系，了解盐碱土的发生及其演变規律，从而进行土壤改良区划并提出綜合治理的途径，为国家进行盐碱土改良、合理灌溉、增加农产品产量提出科学根据。

8.干旱地区与沙漠地区的改造利用。我国干旱地区面积約占全国总面积的1/3，对农作来說，热量条件一般适宜，但水分条件太差，形成了大面积的荒沙与戈壁。近几年来作了大量調查研究，今后应在此基础上継續进行，主要是摸清这一地区的土地资源和水利資源，对干旱区的土地資源作出分級分等的开发利用的技术經济評价，弄清水源(包括河水、地面水、高山冰雪融水和地面积雪等)的分布和时間变化規律。进行干旱区水土資源平衡的研究，提出发展本地区农业的可能規模、步驟和存在問題。研究沙漠戈壁的类型、形成特性及风沙移动規律，提出防治风沙危害农田的措施，并結合沙区水分情况及畜牧业发展情况的研究，提出发展农、林、牧利用和改造沙区的意見。

9.海滨、河滨及河滩地的調查研究。这些土地分布在海边及河湖边緣；特别是解放以来修建的諸多类型水库的巨大調洪能力，使許多河流的下游滩地，已解除了洪水泛滥的威胁；但有的仍坍岸淤积、动蕩不定，或季节性蓄水。許多土地目前尽行荒蕪，筑堤围湖，与水爭田存在着不少矛盾；而这些土地又多土质肥沃，水

(下轉 259 頁)

我国黄土高原的水土流失与水土保持

罗來兴

地理上所称的黄土高原，是指青海高原以东、太行山以西、长城以南、秦岭以北的黄河中游流域。这个地区是我国水土流失最严重的地方。由于长期水土流失的結果，使当地农业生产得不到应有水平的发展；而給黄河下游治理亦带来很大的困难。新中国成立以来，由于党和政府的十分重視：水利部、黄河水利委員会以及中国科学院先后都組織过水土保持考察队；各級地方政府一直在发动农民羣众、开展水土保持工作；不少地点已經建立水土保持的科学試驗站和工作推广站。笔者想从侵蝕地貌角度，围繞两个問題："水土流失的地面过程"和"水土保持的措施配置"，提出一些不成熟的看法，請大家指正。

所謂水土流失，就黄土高原地区来說，主要是指外营力、特别是水力，对土状堆积物的侵蝕作用，所造成地面上"水"和"土"的流失；换言之，水是动力、土状堆积物是被侵蝕的对象。但是，这种侵蝕作用是在現阶段"地面形态"上进行的，只有对水土流失的地面过程有了了解，才能对水土保持措施作出合理而有效的配置。

黄土高原地区的地面，除了一些高起的裸岩山岭，如山西的五台山、吕梁山、中条山和甘肃的屈吳山、六盘山、馬啣山等等以外，大部分均为黄土、特别是紅色黄土所复盖，并星散出露厚度不大的紅土，土状堆积物总厚度可达100—200米。在形态上，眞正保持平坦高原面，即所謂"塬"的，面积不大，仅見于涇河的西峯鎮和洛河的洛川两地，前者称为董志塬，后者就叫洛川塬；其余广大地区多成起伏的丘陵，当地羣众称之为"梁"和"峁"。不論是塬或梁峁，多数为深度达100—200米的沟谷所分割。沟谷和谷間地的面积对比：在塬区为3:7；在梁峁区則达4:6，甚至各占一半。因而整个地面显得十分破碎。

塬的平面图輪廓，由于四周沟谷的蚕食，十分不規則。塬的中央部分很平坦，肉眼无法察别其傾斜方向，而塬的边緣地带則呈明显的傾斜，坡度变化于1—3°。塬上农作物产量較高，多有"谷仓"之称。梁和峁在平面图上，前者呈长条形，后者呈椭圆形或圆形。梁峁頂部面积不大，略呈穹形，坡度多在3—8°。梁頂在纵向上有起伏，两峁之間更有凹下的鞍地。梁峁頂部以下，主要为凸形斜坡，其次为凹形斜坡，而直形斜坡則較少。所有梁峁坡面的斜度都变化于8—35°，其中梁坡坡度在15—25°者占面积較大，峁坡坡度在20—30°者占面积較大，但不論梁坡或峁坡，坡度在30—35°的面积都有相当大的比例。目前梁峁坡面多被耕垦，部分修成梯田，其中以坡式梯田为主，水平梯田較少。除大河谷底阶地的耕地外，梁峁坡面是黄土丘陵地区主要的农业基地。

塬、梁、峁以下为沟谷，两者之間有明显的坡折綫，称为谷緣（即塬边、梁边、峁边）。谷緣以下的谷坡，上段多为直立陡崖，中段全为坡度35°或36°以上（一般为45—55°）的急斜坡，下段坡度概为35°以下的斜坡，部分才出現耕地（因为耕松的黄土或紅色黄土，土粒稳定角为35°或36°，超过这个坡度，土粒发生泻溜）。沟谷的底部形态，因沟谷类型不同而有区别：一类属于古代的河沟沟谷，年中大部时間沟床是有水流的，沟床成曲流，凸岸有洪积冲积阶地，羣众称为"沟平地"；另一类属于多数是古代的干沟沟谷，年中仅雨季沟床才有水流，沟床亦弯曲，凸岸有洪积坡积緩坡地，羣众称为"沟条地"；再一类属于近代侵蝕沟发育的冲沟沟谷，只在暴雨时間沟床才有水流，沟床較直，两側直接与谷坡坡麓接触。沟平地和沟条地成窄条状，面积不大，但为农作物产量很高的耕地。

在这样的地面形态的基础上，水土流失可以划分为两个領域：其一为谷間地，其二为沟谷。

谷間地中的塬，由于地面很平，本身侵蝕作用很微弱（但塬上水流下泻，将促进沟谷各方面的侵蝕。），而侵蝕作用强烈的是梁峁坡面。当一定量的雨水降落在梁峁坡面上，首先是雨滴打击泥土，使土粒濺起；継而产生表流，在距离分水綫以下不远的地方，表流的片流

轉化为綫流，坡面出現細沟侵蝕。单一細沟的寬度和深度可变化 1—30 厘米，沟形能被普通步犁的耕翻而消失。細沟与細沟的間距，窄的不过 10—20 厘米，寬的可达 4—5 米。許多細沟的排列：在凸形斜坡上呈扇状分散；在凹形斜坡上呈扇状集合；在直形斜坡上作互相平行。坡面細沟継續发展，其中較大細沟势必吸收或兼并其邻旁較小細沟的水流，于是水流集中，下切力量增强，就发生切沟侵蝕。单一切沟的縱剖面与它所在坡形的弧綫相平行，横剖面呈凵形，寬度和深度多在 30 厘米以上，甚至 3—4 米，沟形已不能为普通步犁的耕翻而消失。切沟可以出现于任何一种坡形斜坡上，不过以凹形斜坡上的为最常見。切沟与切沟的間距，一般較大，通常一个坡形单位上不过 3—4 条。坡面切沟再継續发展，水流更加集中，下切深度愈来愈大，而沟壁就相应地向两側展寬形成沟坡，就发生冲沟侵蝕。冲沟縱剖面仍然与其所在坡形的弧綫大致相平行，但横剖面則呈尖銳的 V 字形，沟頂两側寬度一般为 30—40 米，沟頂到沟底深度可达 50—60 米，明显地具有沟谷的雛形，前面所提到的冲沟沟谷就是冲沟发展而来的。細沟、切沟和冲沟（实际上还有其他沟形）总称之为“侵蝕沟”。

谷緣綫以下的沟谷侵蝕，包括谷坡向外扩展，沟头向上伸展，沟床下切和側蝕三方面。

谷坡向外扩展，方式很多，其中主要有坡面水流侵蝕、地下水流侵蝕及坡面物質块体移动三类。谷坡的水流侵蝕作用，还要較梁峁坡上的来得强烈些，因为，谷坡坡度較大，受雨面积并不小，而且多数場合还要承受上方谷間地（塬面、梁峁坡面）的洩流。当谷間地水流汇集到谷緣时，往往紧貼谷緣下方崖面流动（除非水流流速特大，悬空下泻，那就不与崖面接触），崖面被刻蝕許多平行的悬沟。悬沟亦属于侵蝕沟之一种，沟形象縱剖的竹筒，其寬度和深度由 20—30 厘米到 1—2 米，沟的密度很大，整个崖面成凹凸不平，以致增大了其他外营力袭击的面积。陡崖以下的谷坡，或由于本身坡面收集的雨水，或来自崖面悬沟的水流，都可以发生細沟、切沟、冲沟等侵蝕沟，它們之間的轉变过程，由于坡度大和水源多，还要較梁峁坡上的来得急速些。谷坡的地下水流侵蝕过程是，当谷間地水流汇集到邻近谷緣地带时，水流从黃土或紅色黃土的垂直劈理或动物穴隙向下滲漏，发生机械侵蝕，由于黃土或紅色黃土的土粒之間为鈣質胶結，遇水容易分散，更促进地下湾曲穴道的形成。穴道下端出口都在谷坡的紅土頂面上，穴道上端开口塌陷成漏斗状，它們距离谷緣寬度一般不超出 30—40 米，最远可达 80—100 米。谷坡物質的块体移动，粗略可分崩塌、滑坡和泻溜三种。崩坍和滑坡的发生，与地下水流侵蝕很有联系，因为谷坡上的黃土或紅色黃土，由于水流沿垂直劈理或动物穴隙下透，又循紅土接触面漏出，当劈理和穴隙扩大成裂沟和穴道时，土体之間或土层之間的凝聚力就被破坏，在超过物質稳定角的場合下，有些土体发生柱状崩坍，有些土层形成层状滑坡，如果遇到地震，这两种块体移动更容易产生，有时体积庞大的滑坡体，可将小河或沟谷堵塞，形成当地羣众所謂“聚湫”。至于泻溜，是表土受干湿、寒热、冰結冰融等变化而引起涨縮作用，表土发生碎裂，碎裂的土块和土粒順斜坡泻溜，这种作用虽然进行緩慢，但昼夜不停，終年不止，在較长的时期內，物质移动的总量仍很可观。

沟头向上伸展的方式，很大程度上取决于沟头上方来汇水流的性状。如果水流的流量和流速均属中等，水流紧貼地面流注沟头，就发生鋸蝕，沟头作楔形前进；如果水流的流量和流速均趋极端，或是流量大而流速急，或是流量小而流速又慢，在前一种情况，水流从沟头作瀑布式泻入，下方墜蝕成穴潭，在后一种情况，水流沿土体的裂縫或隙穴下漏，上方形成陷穴，这样沟头的岸壁都发生坍陷，作半弧形前进。沟头向上伸展的速度，每年不同，甚至在連續几年干旱的条件下，地表不产生径流，沟头就处在稳定的状态。反之，倘若遇到年中某一場特大的暴雨，大量水流泻入沟头，沟头溯蝕又立刻活跃，可推进数公里长度。

沟床的下切和側蝕，通常是两种作用相伴发生的，因为，实际上任何类型沟谷的沟床，决不会从下游到上游全是笔直的，較直地段的水流在下切，較弯地段的水流就在側蝕。不过，一般来說，沟床斜度大的以发生水流下切为主，沟床斜度小的以发生水流側蝕为主。沟床下切是水流沿途挖掘自己的縱剖面，由沟口到沟头，在沟床上形成一系列的坡折，每当水流通过时，所有坡折都各自向上游推移。沟床側蝕是水流在弯曲处摆动，向沟床凹岸淘冲，凹岸不断向弧曲的下方移动。这两种侵蝕作用，每年蝕去沟床本身的土量是有限的，但它們不断地扫蕩并带走坡麓和谷底的堆积物，从而促进谷坡各种侵蝕的发展，影响很大。

上面所述，不过是黃土区域的水土流失一个极其簡化的地面过程，但从这里已經可以看出：

第一，水土流失，即土状堆积物的侵蝕，是以沟道流域为基本单元。除面积不大的塬的中央部分或梁峁的邻近分水綫地带以外，其他广大的谷間地和沟谷的地面，即从塬的边緣地带或邻近分水綫地带以下的梁峁坡面，直到谷緣，又从谷緣以下的谷坡，直到谷底的沟床，任何已利用的或未利用的土地，都发生方式不同，程度差别的各种侵蝕作用，对土地资源的破坏很大。

第二，不同地面部分的各种侵蝕，它們虽然各个具有自身的发展規律，但是彼此在地面上又相互联系，相互作用。很明显，谷間地的塬面上或梁峁坡面，如果水流注入沟谷愈增多，那么谷坡的侵蝕愈活跃，反之，如果沟床下切和側蝕愈强烈，那么谷坡物質移动愈快速，谷間地的面积就日益縮小。

第三，当谷間地的塬、梁、峁以及沟谷的谷坡，它們的水和土已經汇集到沟床时，那就意味着：在侵蝕基本单元內的沟道流域，水土流失地面过程到达或至少接近最終阶段。換言之，水土流失对地面上的农业生产已經发生危害。至于沟床的水，特別是土，嗣后主要是搬运过程（当然参与侵蝕过程），由沟道到小河、从支流到干河，沿途不断汇集又不断停积，最后輸送到黃河河床，这是另一回事。从某个时期来說，黃河某地河底的泥沙，主要是在該地以上游的黃河干流及其直接来汇支流，从其沿岸邻近地带的沟道流域中輸送出来的。对黃河来說，支流的支流的沟道流域，距离愈远者，一般泥沙来量愈少，因为沿途要发生部分停积。

从水土流失的地面上的运动过程来看，它們是属于自然現象。但是，水土流失的发生原因及其发展程度，那就涉及自然因素和人为因素两方面，特别就短时期內造成大量的水土流失这一点来說，后者是值得加以重視的。

侵蝕发生的过程，在人类开始經济活动以前，属于自然侵蝕的范疇。自然侵蝕是由于各种自然因素所促成的，侵蝕进行过程中，某些自然因素促进侵蝕作用的发展，某些自然因素又阻止侵蝕作用的发展。当然，促进侵蝕和阻止侵蝕的两类自然因素，它們之間的力量对比，在不同地区和不同时期都会互有消长的，因而在同一时期的各个地区或同一地区的各个时期，自然侵蝕的程度也是有强有弱的。不过毕竟由于自然因素之間，存在着促进侵蝕和阻止侵蝕双方的相互制約作用，所以自然侵蝕的进行一般是緩慢的。在人类开始經济活动以后，特别是农业兴起以后，在剝削的阶級社会制度之下，由于对土地利用的不合理，人們必然产生濫垦、濫牧和濫伐的行为，那就会发生另一种所謂“加速侵蝕”（含义不太确切，姑且引用），随着时間的推进，原来那些阻止侵蝕的自然因素，受到人为力量的破坏，逐漸以至完全丧失它們的作用，原来那些促进侵蝕的自然因素，却发揮它們的作用，愈演变愈剧烈，造成急速的大量的水土流失。在自然侵蝕程度原有差异的两个地区，至此更显出其侵蝕强弱的对比悬殊。

黃土高原地区，由于具备了促进侵蝕作用的自然因素的优势，无論在自然侵蝕或“加速侵蝕”，确較我国其他地区来得强烈，因而对于侵蝕发生的原因，人們很容易过分重視自然因素。問題在于：現阶段黃土高原地区的侵蝕速度和侵蝕数量，已經远远超出它在自然侵蝕阶段所应有的程度。野外調查証明，現代发育的冲沟以及冲沟沟谷的数量，大大超过了古代发育的河沟沟谷和干沟沟谷。正是由于几千年来的封建制度下的不合理利用土地，所发展起来的“加速侵蝕”，非常剧烈，才給国民經济的发展带来很大的危害性。

黃土高原地区的农民羣众，几千年来积累了不少与水土流失作斗爭的有益經驗，創造了許多水土保持的有效措施。譬如水平梯田（在坡度較緩、土层較厚的梁坡和峁坡上）、坡式梯田（在坡度較大、土层較薄的梁坡和峁坡上）、等高耕作、沟壠耕作、掏鉢种植、水平犁沟（以上均在斜坡耕地上）、水簸箕（在斜坡耕地切沟上）、地边埂（在梯田边緣）、封沟埂（在塬的沟头谷緣）、涝池（在塬的沟头上方）、路边坑（在道路两側）、作物牧草带状間作（在斜坡耕地上）、牧草带（在斜坡耕地边緣）、灌木带（在梯田田埂上）、魚鱗坑造林、水平阶造林、水平沟造林（以上均在谷坡或沟头凹形斜坡上）、砌边垒堰（在谷底沟平地和沟条地的靠沟床一側）、土谷坊、柳谷坊、土坝（以上均在谷底）等等，不胜枚举。这些水土保持措施，在中国科学院黃河中游水土保持綜合考察队編著的“水土保持手册”一书中，都有詳細說明，这里只想指出两点：

第一，所有这些水土保持措施，是針对不同侵蝕方式和不同侵蝕程度所采取的防护方法，都有拦截或涵蓄水流的作用，有些可以配置到农地、牧地、林地上，有些可以配置到荒地及多种非生产用地上，从谷間地的塬面边緣地带和梁峁坡面，直到沟谷的谷坡和谷底以及沟头和沟床，能够构成整个沟道流域坚强的地面“防蝕网”。

第二，所有这些水土保持措施，只能在系統的联合的布置条件下，才能发揮各个自身的最大防蝕效能。如果单独采取一項措施，不但不会成功，反而会遭失敗。例如，谷間地中即使适合于修梯田的坡面，如果梯田田面不采取水簸箕、水平犁沟以及其他水土保持耕作方法，梯田田边又不加筑地埂，地埂坡上又不加栽灌木，梯田将会被水流冲毁。沟谷中即使有适宜于造林的荒坡，如果不采取水平沟或水平阶的造林方法，树苗将难于栽活；特别是荒坡上的侵蝕沟如果不加治理，就是树木栽成以后，侵蝕沟发展仍会将坡面分割。甚至沟谷谷坡已經采取各种措施，如果谷間地坡面不相应配合治理，谷坡将得不到应有的防冲效果。在沟谷中修建土坝，如果沟谷谷坡和谷間地坡面不配置各种措施，土坝将会被洪水冲垮或被泥沙淤平。

上述这些农民創造的农、林、牧、水利及田間工程

和沟谷工程各項水土保持措施，如果要在地面上做有机的綜合配置，发揮它們的防蝕效能，最根本的是以实現土地合理利用为前提。土地合理利用的实現，其中标志之一就是根据不同的自然条件，包括不同的水土流失的方式和程度，来合理划分宜农、宜牧、宜林的土地。在这样划出的各种类型土地上，才能合理配置着相适应的各种水土保持措施，旣可防止水土流失，又有利于生产。如果土地利用本身不合理，換言之，配置水土保持措施的基地，就分布得不合理，那就必然产生这样的情况：一种是，某些坡面全是梯田，某些坡面全是地埂，某些坡面只是魚鱗坑，某些坡面只是造林，甚至某些沟谷只修土坝，这样采用单一的水土保持措施，要来同多种多样的水土流失現象作斗爭，是很难奏效的。另一种更严重的是，某些土地在采取水土保持措施下，只能作"这种"生产用地才不招致水土流失，而偏作了"那种"生产用地，以致采取一切水土保持施措，仍然无法控制水土流失，結果土地被破坏。

前面提到，我国过去在长期的封建社会的小农經济制度下，是不可能做到土地合理利用的，卽造成"加速侵蝕"的根本原因无法剷除，水土流失只会継續存在，并且愈加发展。解放后，在党和人民政府領导下，农村通过生产合作化道路，組織成人民公社，加速侵蝕的社会原因是根除了，通向土地合理利用的道路是鋪平了；但是，要达到土地的合理利用，仍需要經过一段相当长的时間，因为它在生产水平、特別是农业生产水平，不提高到一定的程度，是不可能实現的。黄土高原地区，由于遭受长期的严重水土流失，再加上其它某些不利生产的自然条件，实現土地合理利用还会需要更长一些时間。正因为农、牧、林各項生产目前还未能作到合理的比例組合，絕大多数地区还严重缺乏燃料、飼料和肥料，特别遇到連年的自然災害，仍然不能擺脫濫墾、濫牧、濫伐的方式，加速侵蝕的經济行为旣然沒有消除，卽使推广了許多水土保持的措施，亦无法发揮应有的防蝕效能，从而黃河的来沙也就不能显著减少。

这样看来，黃土高原的水土保持是一个地域广大而性質复杂的工作，要治理好几千年遺留下的侵蝕創伤，任务是十分艰巨的。特别在今天的人民公社集体經济制度之下，可以肯定，是有条件进行土地合理利用，亦有条件采取防蝕綜合措施。目前人們已經注意到，要把山区土地利用和水土保持合并为一个問題来研究，这就可以把"土地合理利用"、"水土流失規律"和"水土保持措施"三者結合起来进行分析，这将会产生很好的效果。在目前阶段进行生产規划和推广水土保持工作中，需要重視以下几点：

第一，黃土高原地区的目前生产經营方式，主要还是单純的农业生产，甚至单純的粮食作物生产，归根到底总須逐步改变为按比例发展的农、牧、林的綜合經济。在改变这个复杂的生产經营方式的过程中，自然首先照顧粮食生产，在不招致水土流失原則下，尽量多保留一些耕地，有条件迅速增产的土地上，采取一切农业和水利措施，不断提高单位面积产量。但是，在采取一切保持水土措施还无法控制水土流失的土地上，那就不应該継續保持农耕，需要逐步更換营造薪炭林和种植牧草。在 35° 以上的荒坡，面积很大，目前也不是耕地，可以利用坡面工程与营造林木相結合来治理，来解决燃料和飼料問題，逐漸增大牧业和林业的生产比重，决不可継續走过去的"广种薄收"的道路。

第二，推广水土保持工作，必須采取农、林、牧、水利以及田間工程和沟谷工程的綜合措施，服从两个原則：其一，是各种保持水土措施之間相互結合。例如，坡面修梯田，田边筑地埂，地埂上栽灌木丛，田面看冲刷程度，采取水平犁沟，或沟壠耕作，或其他水土保持农作方法。其二，是各种保持水土措施在地面上互相配合，旣要治理坡面，又要治理沟谷，旣要治理沟头，又要治理沟床，对水和土进行步步涵蓄、节节拦阻，切忌顧下不顧上，顧尾不顧头的做法。

第三，为了較快地減少黃河三門峽水庫的泥沙淤积量，应該首先治理水庫四周地带和禹門口到喇嘛湾（河口鎮南）的黃河峽谷两側，及其流入該段峽谷的支流中下游两側的沟道流域；其次是治理洛河、涇河、渭河的中下游两側的沟道流域。因为这些沟道流域是直接輸出泥沙的源地，沿途很少机会停积。

地球的中心究竟在哪里？

过去一向認为地球的几何中心，就是地球的核心，但不久前匈牙利学者巴尔塔就此提出一种新的看法。按照他的意見，地球內核的位置并不在地球的几何中心里，相反，倒是距地球的几何中心有好几百公里。不仅如此，这个中心还不是固定不变的，而是以每年 1 公里的速度沿着一个椭圓的"軌道"移动着。他还認为，地球表面各地重力值大小不一致，而且随时变化的問題，利用他提出的这种理論就能加以解释。据說国际地球物理組織已沿着赤道建立了 15 个地球物理测站，准备进行 5 到 10 年的观测，以便証实这种理論究竟是否符合实际。

（本刊編輯部）

中国东部土壤温度状况及其与土壤地带性的关系*

黄 潤 華

一、前 言

早在本世紀之初，俄国土壤学家 Г. Н. 維索茨基就提出了土壤水热状况的概念，他不是把一般气候，而是把土壤的水热状况作为最重要的成土因子[1]。然而，只是在近年来才深入而系統地对土壤的水热状况进行研究，并且发展为一个新的科学部門——土壤气候学。

土壤气候是土壤中"具有日变化和年变化的，在与大气气候、土壤、植被和人类生产活动相互联系和相互制約下而产生的物理現象的綜合体"(А. М. 舒里京)。土壤气候的主要要素包括：土壤溫度、土壤湿度、土壤空气、压力，进入土壤的光綫等。而前二者，即土壤溫度和土壤湿度，又是土壤气候的决定性要素。

苏联学者的研究不仅系統地闡明了土壤气候学的一般理論，而且还揭露了土壤气候与土壤地带性之間的密切关系。无疑地，土壤气候的研究对土壤发生、土壤分类、土壤地理以及农业生产等方面都具有重大意义。

二、工作方法与資料来源

在研究土壤溫度状况时，我們采取暖季中自然复盖下20厘米深处的平均土溫作为土壤溫度的指标。因为对于自然土壤来說，这一深度包括了A层的大部分或全部，是植物根系最密集的地方，也是成土过程进行得最为强烈的地方；而对于耕地来說，"这一深度可作为受人类系統影响的、因而也就改变了其物理化学特性的耕作层的特征"[1]。而所以采用暖季中的土溫，是因为它"此时对制約土壤演化和生产效率的生物过程有最大的影响。暖季我們理解为土壤溫度高于零度的各月份"[2]。

为便于了解我国北方各地冷暖季的分配情况，繪制了我国北方各地冷暖季分配图(图1)。黄河以南各地土壤溫度全年各月平均皆高于 0℃，即全年皆为暖季。

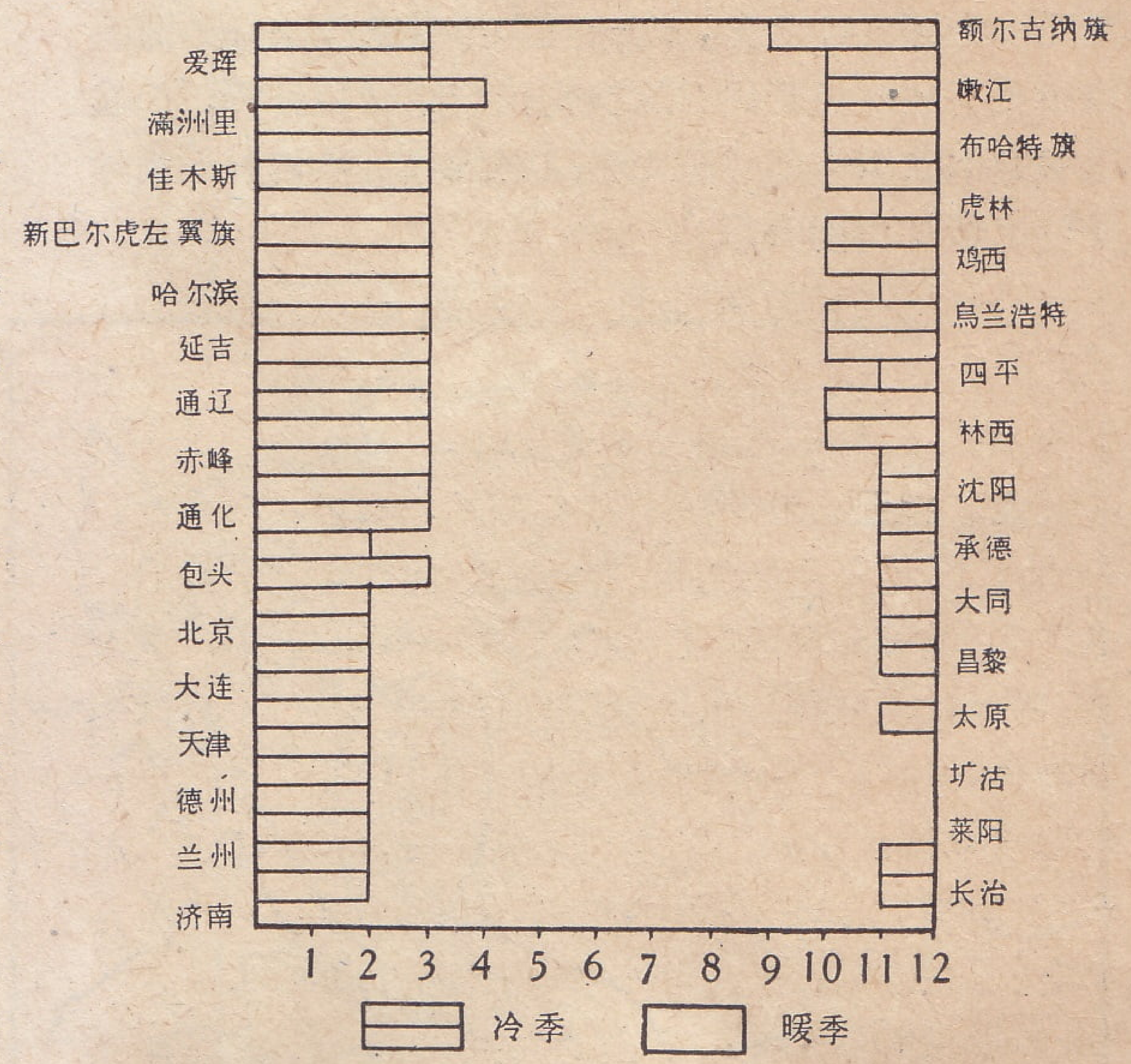


图1 中国北部各地土壤气候的冷暖季分配
(20厘米深处)

根据上述指标，統計了我国东部80个测站的地溫資料，在統計时尽量摈弃高山和低地测站的資料，以使所得的結果能說明各地带自型土的形成条件。然后把所得的結果塡在1:12,000,000的空白底图上，連成間距为1℃的等溫綫。在描繪等溫綫时，参考了有关資料及地形图。在地溫資料不足的情况下，参考气候資料具有重要意义。根据苏联学者 Е.А. 阿尔希波娃的研究(1951)，証明了土表溫度与大气溫度(2米高处)

* 本文在写作过程中承蒙李孝芳、陈传康、陈静生、刘継韓諸先生的指导和鼓励。罗会邦、王錫坚同志提供了广东和广西的地溫資料。作者表示衷心的感謝。

1) В. Р. 沃洛布耶夫"土壤与气候"，科学出版社，1958年。

2) А. М. 舒里金：土壤的溫度状况。"热水平衡及其在地理环境中的作用問題"，第三輯，科学出版社。

3) А. М. 舒里金：苏联欧洲地域的土壤气候与土壤地带性的关系。載于"热水平衡及其在地理环境中的作用問題"，第一輯，科学出版社，1960。

多数呈正相关关系。同时，为了研究土壤温度年变化的状况及其类型，还繪制了各地地温年变化曲綫（图3—11）。因为缺乏土壤冻結深度的資料，在曲綫图上还表示出土壤中温度低于 0℃ 的深度和时間，以供参考。

工作中所利用的資料大部分采自有关观测資料。該資料中测站的分布不均匀，以东北和华北較多，南方各省較少。同时，記录的年限一般比較短，加上記录的年份不尽一致，更增加了資料对比的困难。此外，我国东部地区地形較为复杂，测站的記录不一定能代表該地区的土壤气候状况，这一点和苏联欧洲部分的情况有很大不同。但通过对这些資料的整理和分析，仍然能够看出我国东部地区土壤温度的概况及其与土壤地带性之間的密切关系。

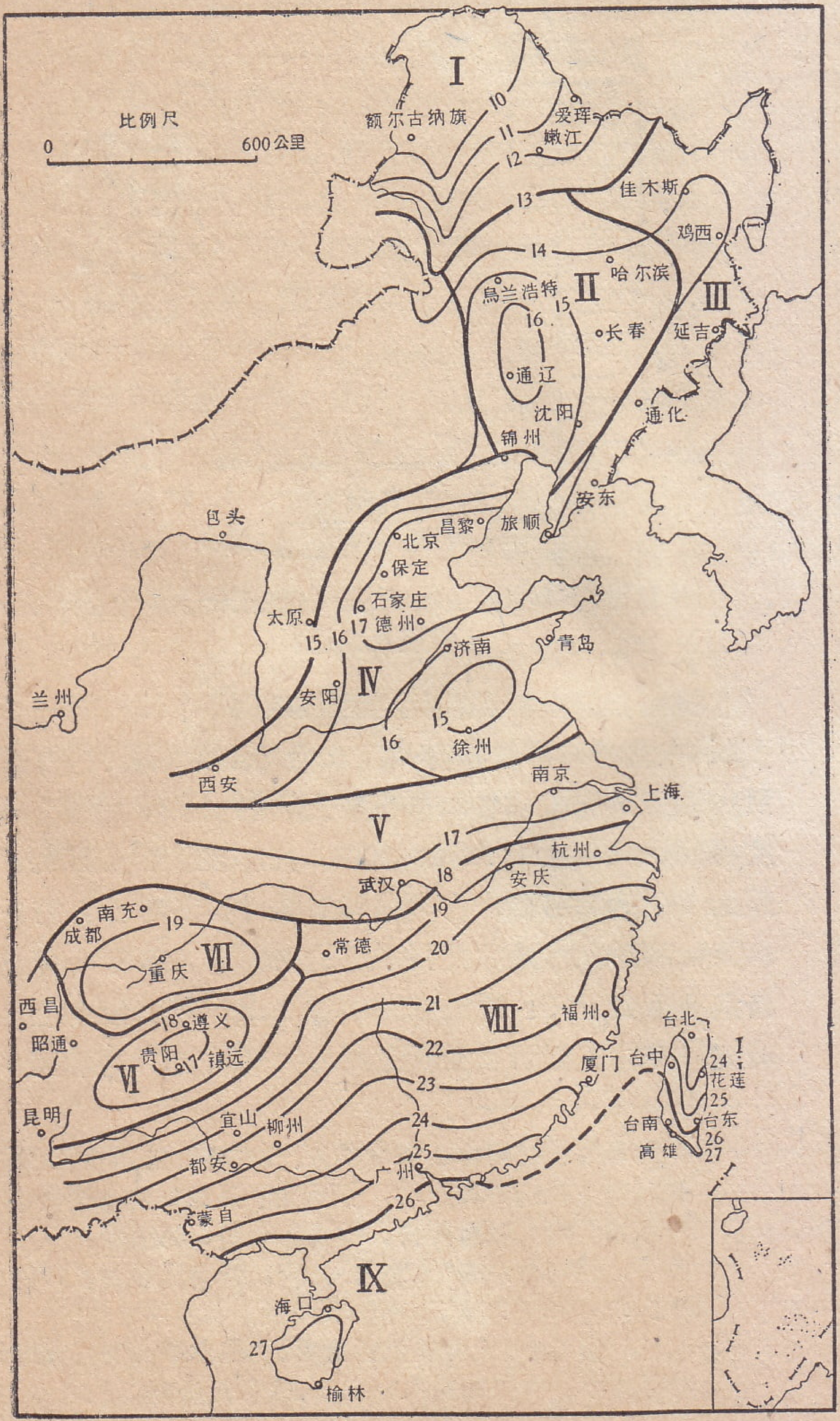


图 2　中国东部地区土壤温度状况及其类型
（以 20 厘米深处暖季平均温度作为指标）

三、中国东部地区土壤温度状况

总的看来，我国东部地区土壤温度从北向南逐漸增高的趋势是很明显的：由內蒙額尔古納旗到海南島的榆林，20 厘米深处暖季平均土温由 9.4℃ 增加到 27℃ 以上（图 2），而年平均温度則由 2℃ 增加到 27℃ 以上（海南島榆林的年平均地温为 30.1℃）。

然而，一方面由于季风的影响，另一方面由于地形的起伏，使得我国东部土壤温度状况复杂化了，使它不象苏联欧洲部分那样表現为明显的緯度地带性。

首先，这种复杂性表現在东北和华北地区。这里土壤温度等值綫呈不規則的弯曲，如大兴安岭上土壤温度低于同緯度的松嫩平原，等温綫急剧向南突出；东北东部，等温綫由大致东西向轉为东北-西南向，与长白山的走向相一致；而松嫩平原地温相对較高，在烏兰浩特-通辽附近形成一个地温較高的中心（16℃）。这个中心的存在与东北地区夏季气温的分布情况有密切的关系。

华北地区存在着两个中心：一个是北京-德州的高温中心（17℃）。B. A. 柯夫达在討論中国的气候条件时曾指出这一干热地段的存在。地温上这一高温中心正是气候上这一干热地段的反映；另一个是济南-徐州的低温中心，它的存在显然是由于泰山山地的影响。

其次，从淮河以南，地温等值綫的分布大致与緯度相平行，但是在四川盆地与貴州高原两地，由于地形的影响，又出現两个中心：一个是四川盆地的高温中心（19℃），另一个是遵义-貴阳間的低温中心（17℃）。

最后，在台湾，由于南北走向山脉的影响，地温等值綫又尖銳地向南突出。

中国东部各地土壤温度年变化的差异很大，把各地地温年变化曲綫进行对比，并結合对土壤温度分布图的分析，可以把我国东部土壤温度状况初步归納为九个类型。每个类型均有其相适应的土类。玆分述如下：

I 兴安型：包括大兴安岭北部与小兴安岭山脉，其地温状况可以內蒙額尔古納旗为代表（图 3）。特点是冬季严寒（1 月平均 <−24°～−13℃），夏季涼爽（7 月平均 15—22℃），暖季平均<13℃。年較差极大（33°—45℃），冬季土壤冻結很深（>5 米），冻結时期也很长，表土由 10 月开始冻結至翌年 4 月开始解冻，但在 2.5 米的深处整个夏季也不解冻，实际上該区存在着島状永久冻层。这种水热状况使本区不是形成灰化土而

是形成未灰化的山地棕色泰加森林土与山地暗棕色森林土[1]。

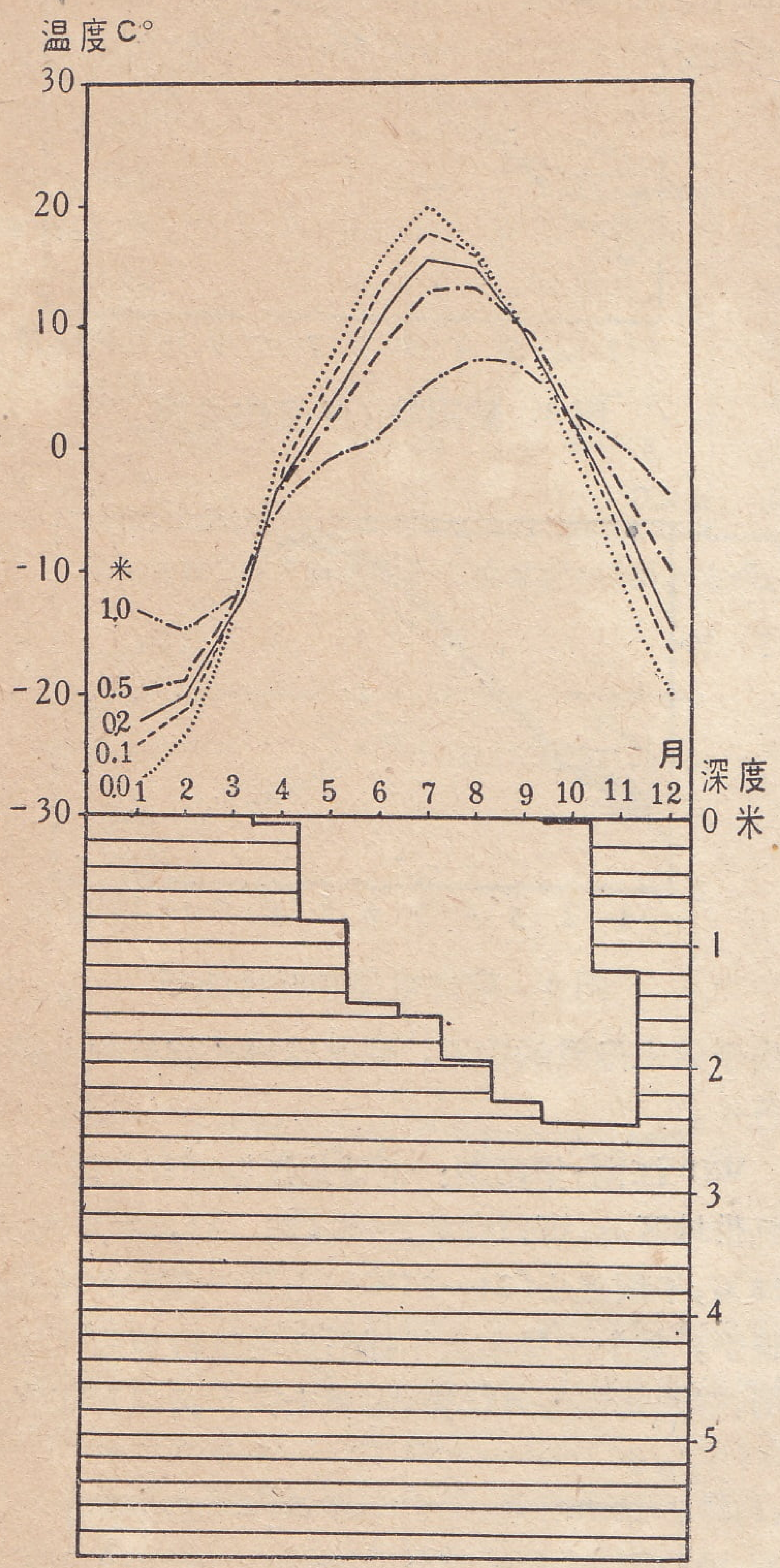


图 3　额尔古納旗地温年变化
（上图为年变化曲綫 下图横綫部分表示溫度低于 0℃ 的范围）

II 松辽型：包括东北中部松辽平原一带，以哈尔滨为代表(图 4)。冬季寒冷 (1 月平均－16～－8℃)，夏季溫和(7 月平均 22—25℃)。暖季平均13°—16℃，年較差大，可达 32°—40℃，冬季土壤冻結頗深(可达 1.6 米)，自 11 月冻結至翌年 4 月完全解冻。这里主要发育着黑鈣土及黑土型土壤——黑土、草甸黑鈣土等。

III 长白型：包括东北小兴安岭东南部、长白山与辽东半島等地，可以通化为例(图 5)。土壤溫度变化与松辽型相近，但暖季平均較低 (13—14℃)，年較差 32℃—36℃。这里的自型土壤为山地棕色森林土与山地灰化棕色森林土。

IV 华北型：包括淮河以北的华北地区，以北京为

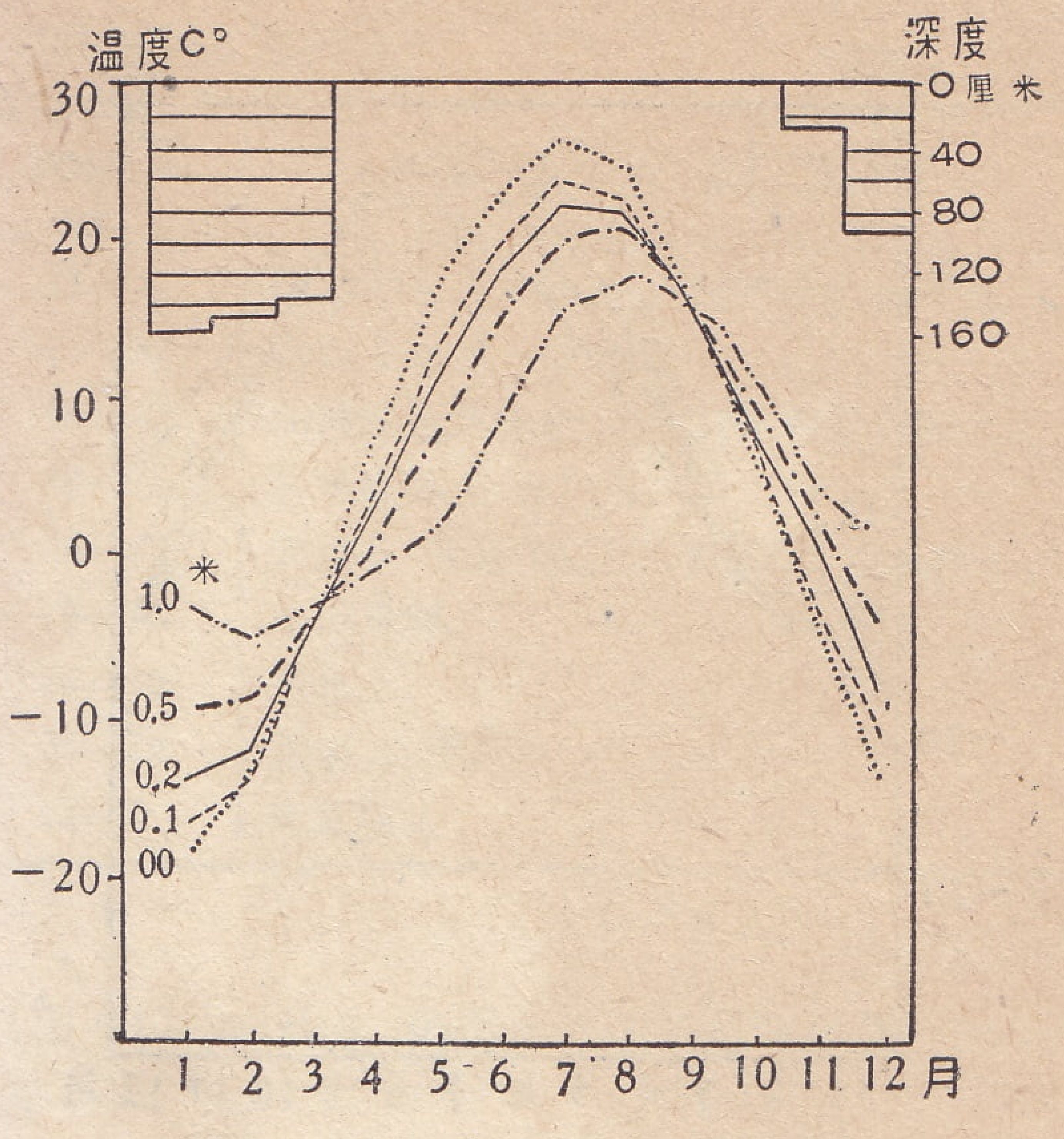


图 4　哈尔滨地溫年变化曲綫
（上部横綫表示溫度低于 0℃ 的范围）

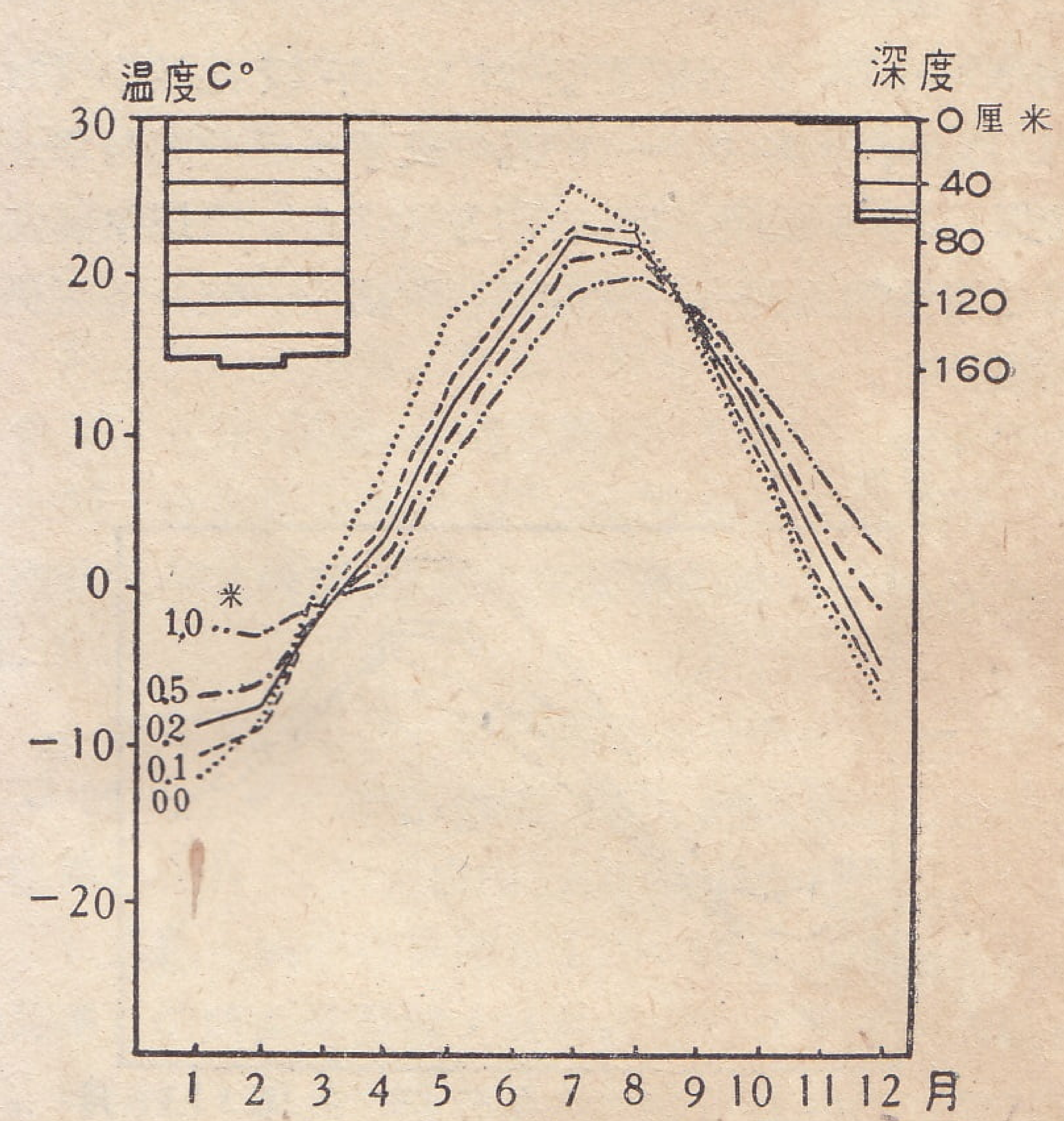


图 5　通化地溫年变化曲綫
（上部横綫表示溫度低于 0℃ 的范围）

代表(图 6)。冬季不太冷(1 月平均 －7℃—2℃)，但积雪少，土壤仍冻結(由 12 月至2月，最深約 60 厘米)。夏季溫度較高(7 月平均 25—29℃)。年較差仍大(33—26℃)。暖季平均約 15°—18℃。本区主要发育着棕色森林土和褐色土。在广大的平原地区，由于地下水位較高，则发育成水成土壤——浅色草甸土。

V 江淮型：包括淮河以南，长江以北的地区，可以南京为例(图 7)。 全年土溫皆高于 0℃，1 月平均

1) 中国科学院黑龙江綜合考察队：黑龙江流域及其毗邻地区自然条件。科学出版社，1961。

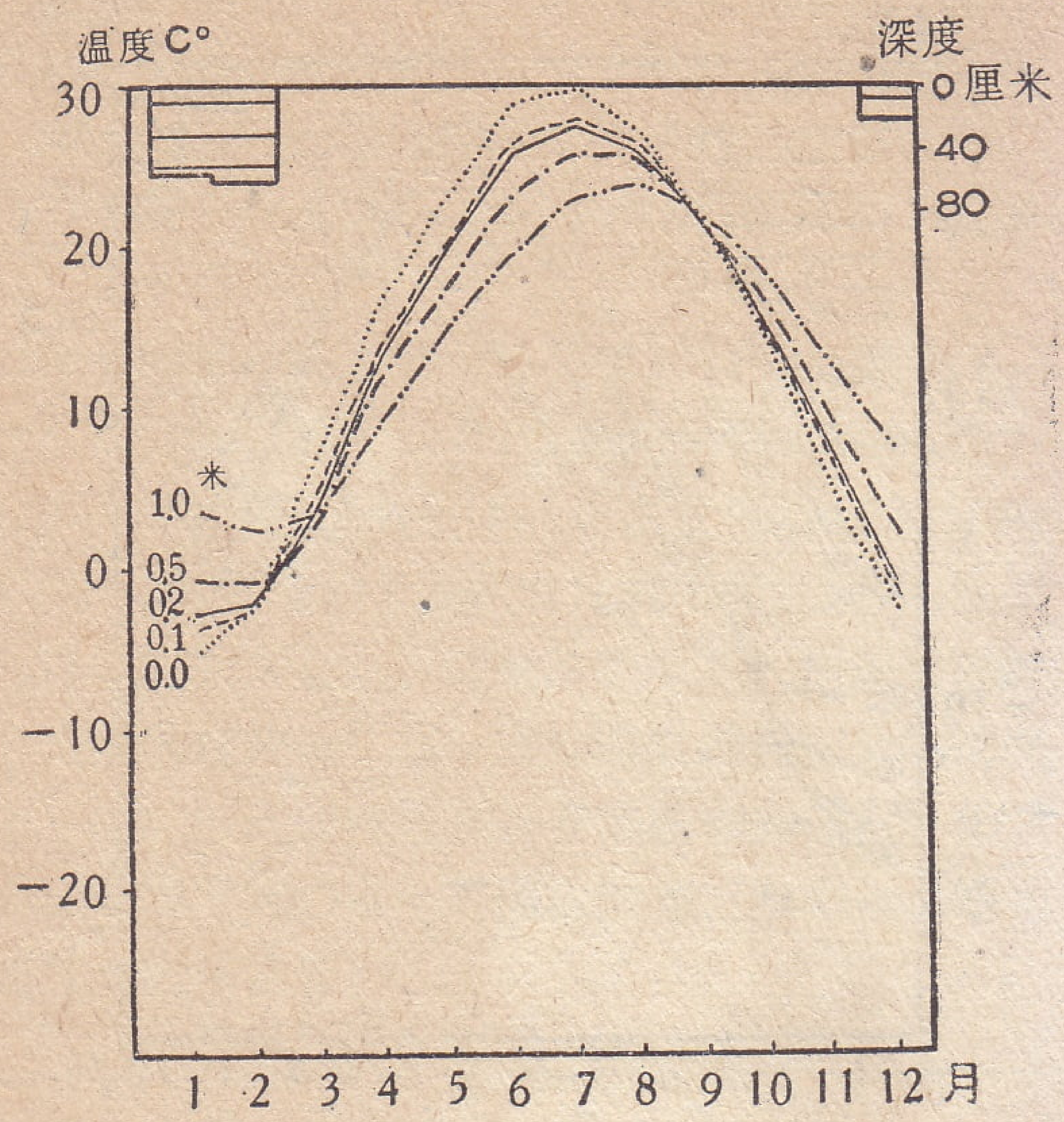


图 6　北京地温年变化曲綫
（上部横綫表示温度低于 0℃ 的范围）

約 5°—7℃，7 月略高于 28℃，年較差較小（21—23℃），年平均 16°—18℃。夏季地温状况与华北型相似，而冬季温暖，又具有南方的特点，所以主要发育着过渡性的土类——黃棕壤和黃褐土。部分地区仍有棕壤分布。

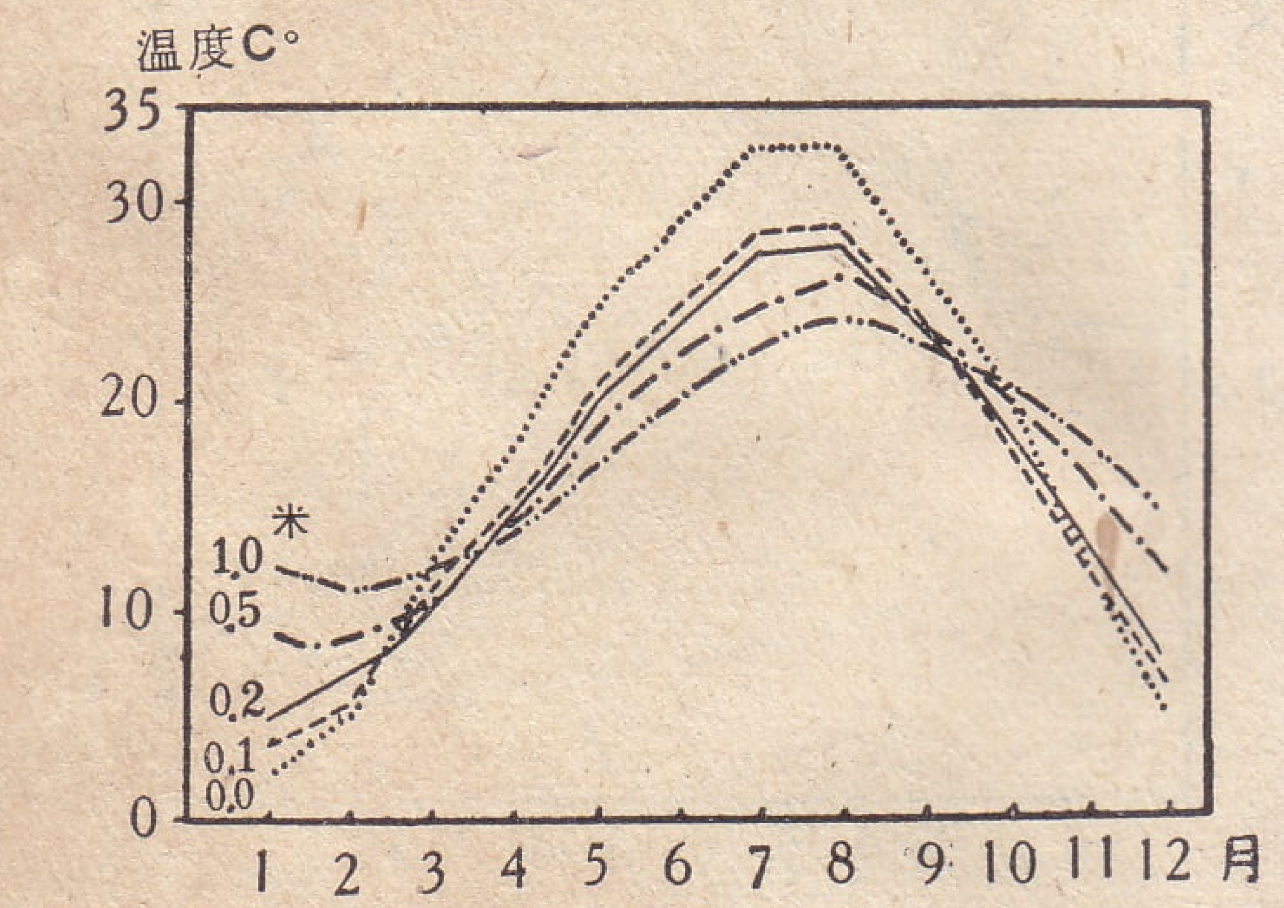


图 7　南京地温年变化曲綫

VI 云貴型：包括云貴高原的东部。由于地势較高，土壤溫度反較其北部的四川盆地为低。以貴阳为代表（图 8），1 月平均 7—13℃，7 月平均 22—27℃，全年平均为 17—18℃，但年較差小，为 10—19℃。由于溫度較低，水分条件相对較好，这里主要发育着山地黃壤。

VII 四川型：主要包括四川盆地，以南充为代表（图 9）。年平均土温 18—19℃，1 月平均約 8—10℃，8 月溫度最高，約 28℃，年較差小（<20℃）。从溫度条件来看，这里的土壤应具有富鋁化特征，分析資料也表明紫色土的 SiO_2/R_2O_3 为 2.0—2.5（余皓、李庆逵）。

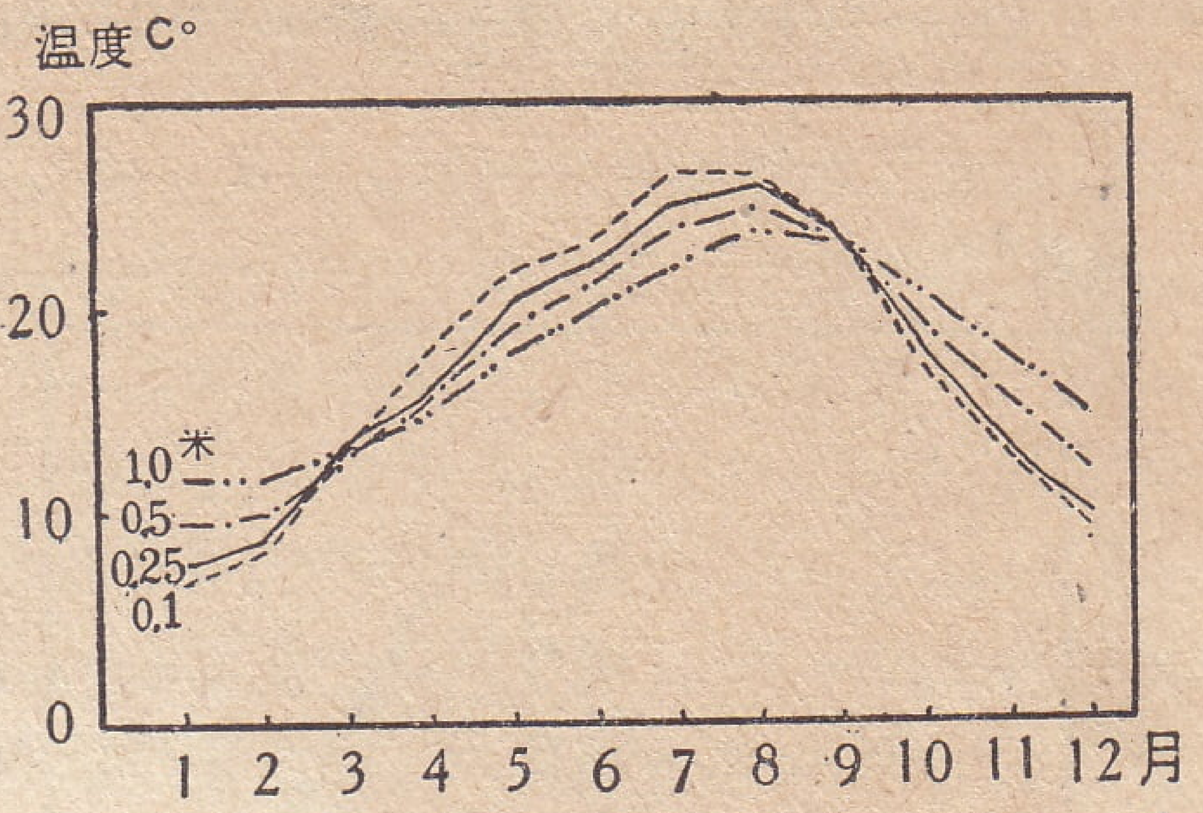


图 8　貴阳地温年变化曲綫

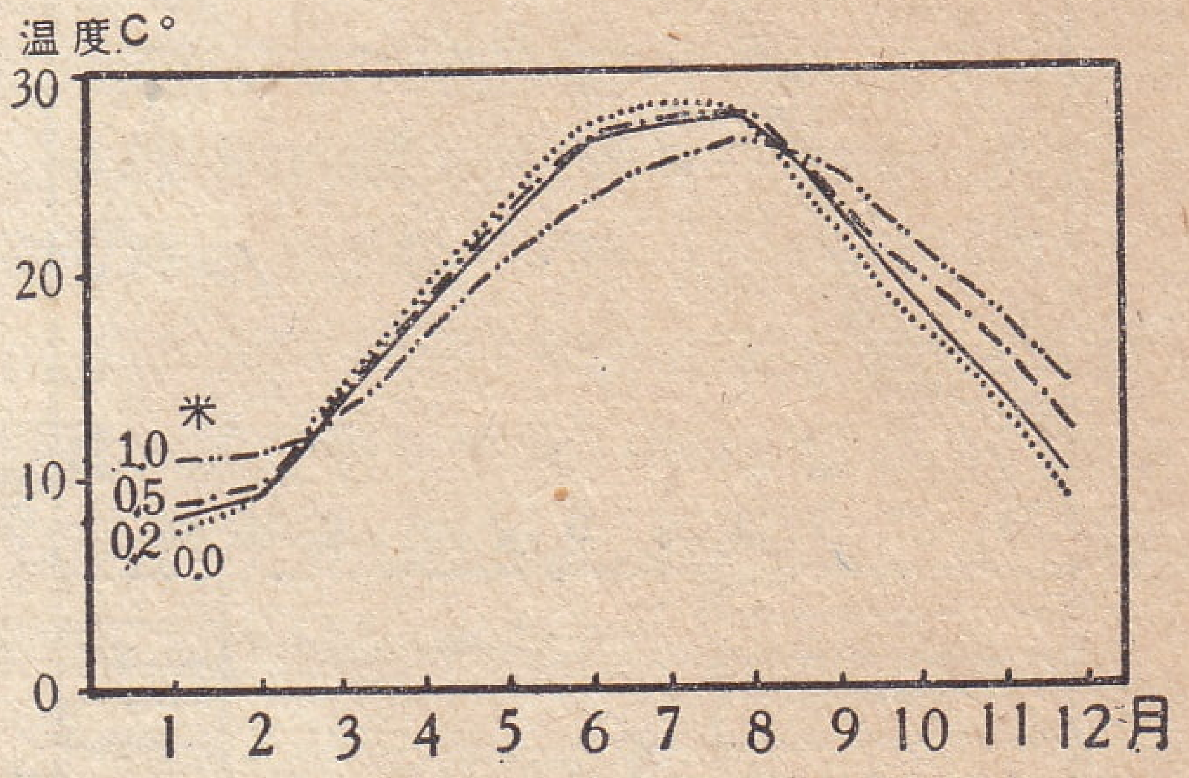


图 9　南充地温年变化曲綫

但由于成土母質的作用，使这里形成特有的土类——紫色土。

VIII 江南-华南型：包括长江以南和台湾北部的亚热带地区。可以台北为例（图 10），年平均土温 >18℃，年較差小（24—25℃），土层中溫度的垂直梯度也很小，整个土层中全年都活跃地进行着风化与成土作用，形成富鋁型风化壳，主要土类为黃壤和紅壤。

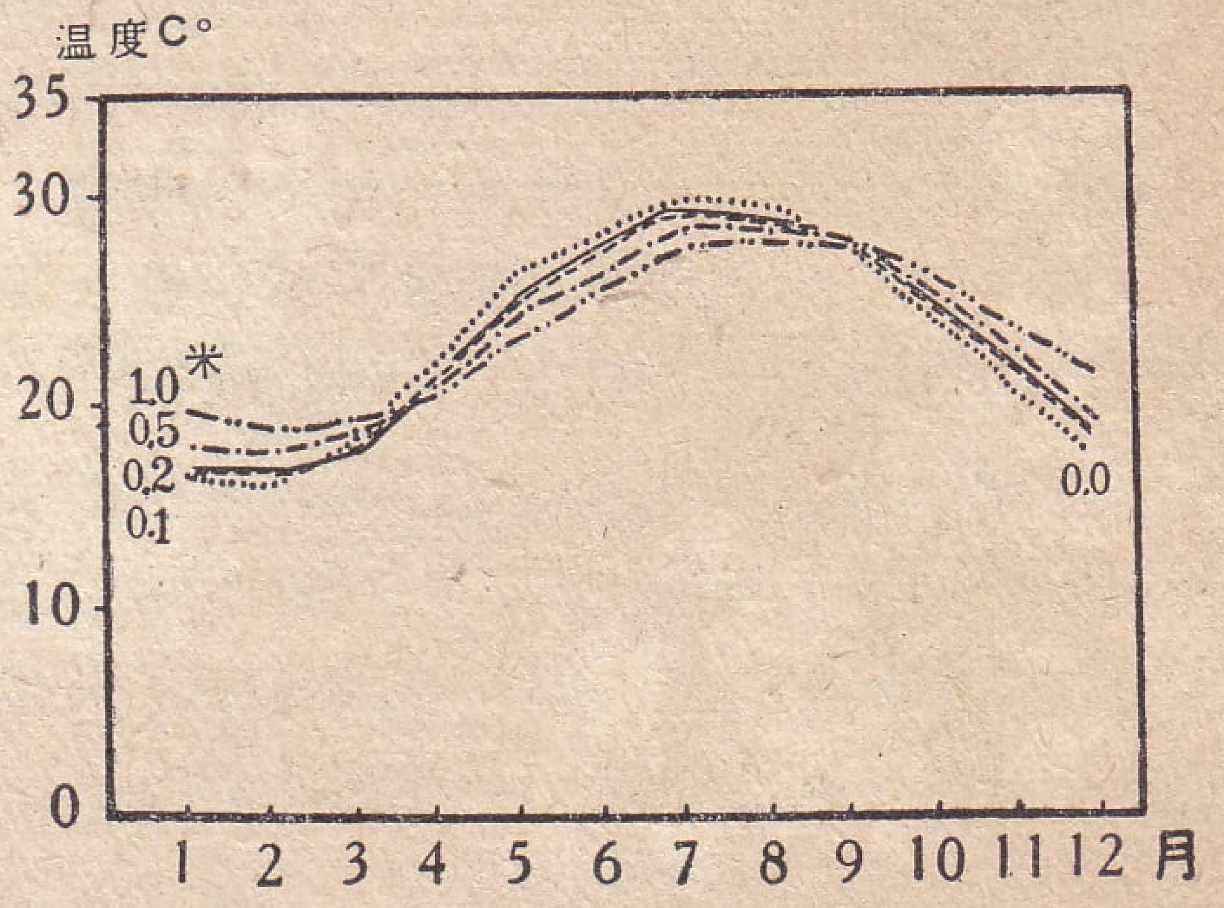


图 10　台北地温年变化曲綫

IX 海南-台南型：包括广东南部、海南島、广西南部及台湾南部与西南部。气候上属于热带，以高雄为代表（图 11），年平均土温 >26℃，年較差极小（13—7℃），最冷月土温也高于 18℃，最热月 >30℃。并且具有一个突出的特点：表层土温恆較深层为高。这里强烈地进行着富鋁化作用，主要发育着砖紅壤。

上述各类型的主要特征总結于表 1。

表 1 中国东部地区土壤溫度的类型及其特征*

类型 \ 特征	暖季平均	最冷月平均	最热月平均	年較差	主要土壤类型
I 兴安型	<13	−24/−13	15—22	45—33	山地棕色泰加林土，山地暗棕色森林土。
II 松辽型	13—16	−16/−8	22—25	40—32	黑鈣土与黑土型土壤。
III 长白型	13—14	−14/−9	22—23	36—32	山地棕色森林土，山地灰化棕色森林土。
IV 华北型	15—18	− 7/+2	25—29	33—26	棕色森林土，褐色土。
V 江淮型	16—18	5—7	28—29	23—21	黄棕壤，黄褐土，部分地区为棕色森林土。
VI 云貴型	17—18	7—13	22—27	19—10	山地黄壤。
VII 四川型	18—19	8—10	27—30	20—18	紫色土。
VIII 江南-华南型	18—26	6—18	26—33	25—24	黄壤，紅壤。
IX 海南-台南型	>26	18—26	30—34	13—7	砖紅壤。

* 表内数字皆为 20 厘米深的土壤溫度，以攝氏为准。

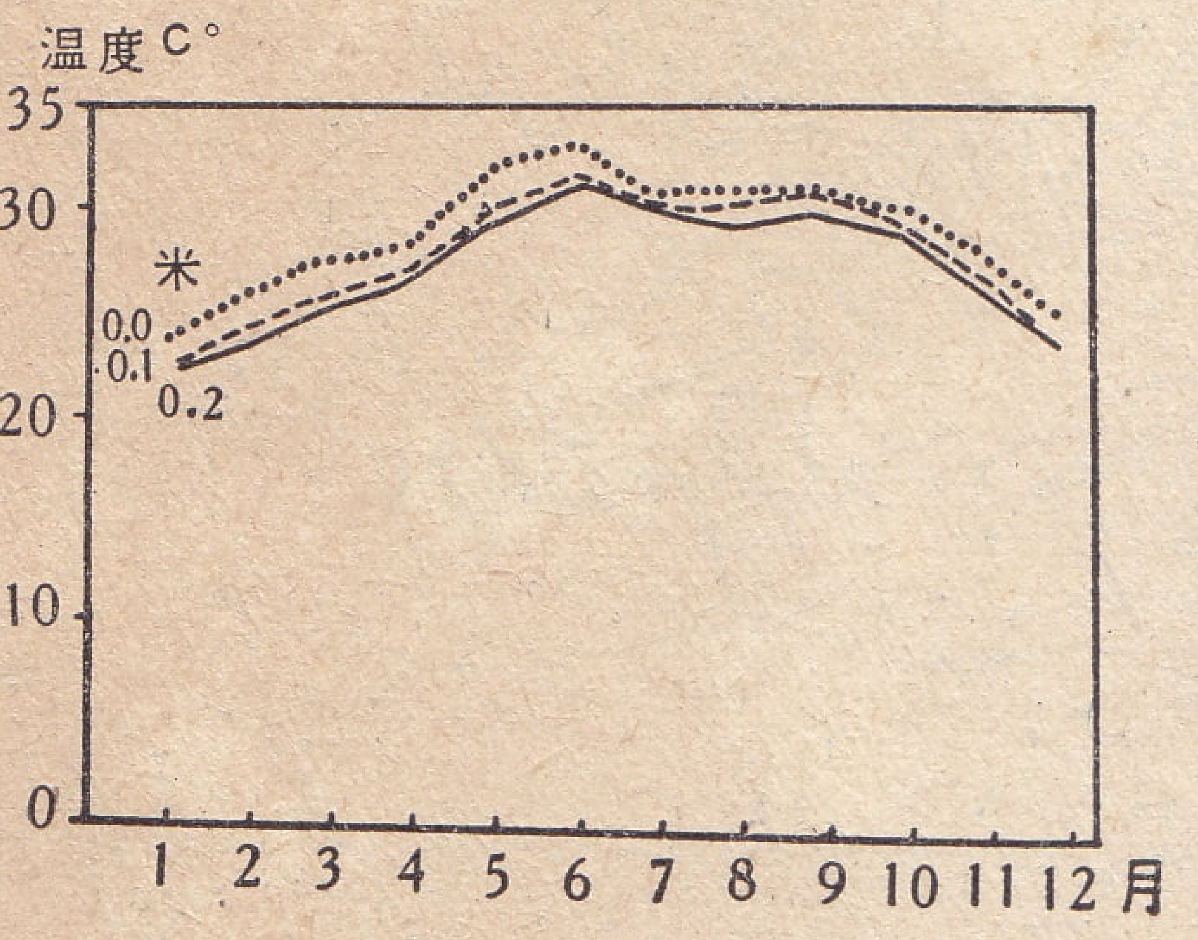


图 11 高雄地溫年变化曲綫

綜观我国东部土壤溫度的状况，除海南-台南型表层土溫恆高于深层，即属于土壤热状况的受热类型外，其他八个类型都属于热的平均分配类型[1)]。它們的共同特点是夏季土表溫度高于下层，冬季则恰好相反，下层土溫高于上层。在春初与秋初为两个过渡期，这时期內土层內溫度的垂直梯度最小，上下土层的溫度几乎相一致，在年变化曲綫图上表現为綫条的会合，我們可以把这个时期称之为“土层均溫期”。各地土层均溫期出現的时間略有不同，但多在 3 月和 9 月。

同时，冬、夏两季土层中溫度的垂直梯度以北方較大，愈南愈小，如以地面溫度和 1 米深处土溫之差来計算，額尔古納旗 1 月为 −14℃，7 月为 +14.2℃；哈尔滨 1 月为 −15.5℃，7 月为 +10.9℃；到台北 1 月为 −3.1℃，7 月为 +2.9℃。

四、中国东部地区土壤溫度与土壤地带性的关系

土壤气候与土壤地带性之間存在着密切的关系。我国东部地区地形較为复杂，使土壤溫度的分布以及土壤的分布复杂化了，但是从土壤溫度分布图与土壤图（图 11）的对比中，仍然可以清楚地看出这种密切的关系：

1. 在东北北部，10℃ 等溫綫与棕色泰加森林土的界綫大致相符，也与島状永久冻土的南界大致相符。应該指出，这种情况与苏联欧洲地域相应地区的情况有所不同，那里 10℃ 等溫綫与生草灰化土的南界相一致。而我国东北，主要由于冻土层的存在，抑制了灰化过程的发展，使这里发育了棕色泰加林土。

2. 在黑鈣土地带，虽然大兴安岭把这个地带分割成东西两部分，但是，从图上仍然可以看出，黑鈣土及黑土型土壤主要分布在 11°—16℃ 的等溫綫之間。而在內蒙及东北西部，栗鈣土主要分布在 14°—16℃ 之間。

3. 在东北和华北，棕色森林土分布在低于 15°—16℃ 的地方。在东北，低于 14℃ 的山地上常发育着灰化棕色森林土（如长白山、大小兴安岭等地）。

4. 褐色土的分布显然与 16°—17℃ 等溫綫有密切的关系，这两条等溫綫大致环繞着华北平原的边緣部分，而褐色土正是分布在这些地方。在长江与淮河之間，黃棕壤与黃褐土主要分布在 17°—18℃ 等溫綫之間。

5. 18℃ 等溫綫几乎与紅壤和黃壤的北界相吻合，也与 B. A. 柯夫达所指出的古代富鋁化风化壳的北界相一致。

6. 最后，还可以看出，砖紅壤主要分布在年平均土溫高于 26℃ 的地方。

上述土壤溫度和土壤地带性的对比研究对于探討成土过程的溫度条件有着很大意义。現有的文献虽然

1) 苏联气候学家 A. И. 沃耶科夫把全年土壤热状况分为三个类型：受热的类型、冷却的类型和热的平均分配类型。

指出了成土过程与温度条件有着密切的关系，但是都沒有給出各成土过程所要求的土壤溫度的定量指标，即都沒有指出在多高的溫度条件下有利于某一成土过程的进行。这个問題可以从理論上或以实验的方法来解决，但是这在目前都还存在一定的困难。例如，И. П. 格拉西莫夫和 М. А. 格拉佐夫斯卡娅曾經指出，土体硅鋁化作用的必須条件之一是土层中一年內大部分时間都高于0℃，但不是极高溫[1)]。然而，他們并沒有指出多高的溫度最有利于硅鋁化作用的进行。对于富鋁化过程的論述也是如此，也沒有給出利于富鋁化过程的溫度指标。

目前，我們可以从上述的对比研究中，从經驗上导出这样的指标。根据上述的初步結論并参考苏联的研究結果，我們可以有根据地指出，利于硅鋁化作用的暖季平均土壤溫度为10°—18°—20℃(在这种溫度条件下，主要发育着黑鈣土、棕色森林土和褐色土、黃棕壤、黃褐土等，这些土壤中都进行着硅鋁化作用)。而暖季平均土溫为16°—18°—20℃时，硅鋁化过程最为活跃，这时形成以硅鋁化作用为主要成土过程的棕色森林土和褐色土。富鋁化作用所要求的土壤溫度条件是暖季(也就是全年)平均高于18℃，而以在高于26℃的条件下进行得最为活跃，这时发育着富鋁化作用极强的砖紅壤。

最后，应該指出，以上的討論都只是針对土壤气候的一个主要要素——土壤溫度来进行单因子分析，实际上各种成土过程都还必須有水分、生物条件和其他条件的配合。

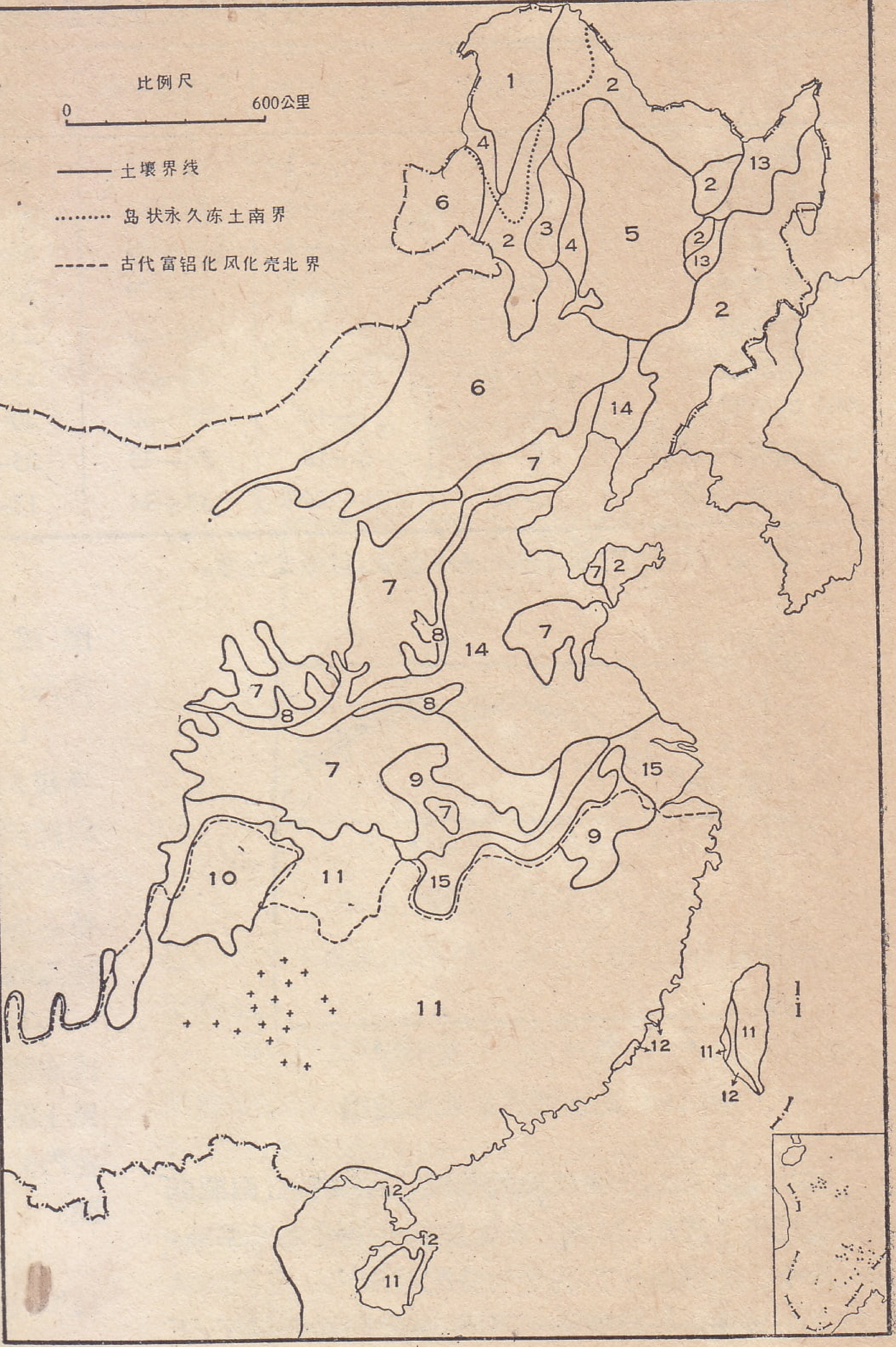


图12 中国东部地区土壤簡图

(据 В. А. 柯夫达等編"中国土壤概图"簡化)

1.山地生草灰化土与灰化棕色森林土(棕色泰加林土) 2.山地棕色森林土与山地灰化棕色森林土，部分地区为棕色潛育土 3.棕色森林土与灰化棕色森林土 4.薄层黑鈣土与草甸黑鈣土 5.淋溶草甸黑鈣土、碳酸盐草甸黑鈣土、局部为盐化草甸土 6.栗鈣土、草甸栗鈣土、淡栗鈣土、原始栗鈣土 7.棕壤和褐色土 8.褐色土 9.黃棕壤与棕壤 10.紫色土 11.紅壤与黃壤 12.砖紅壤 13.白浆土与草甸土 14.草甸土 15.水稻土 ++腐殖質碳酸盐土

五、結　論

1.根据土壤溫度資料的分析，初步把我国东部地区土壤溫度状况归納为九个类型，每个类型与一定的土类相联系着。

2.根据土壤溫度分布图与土壤类型图的对比，証明了我国东部地区土壤溫度与土壤地带性之間存在着密切的关系。在一定的土壤溫度状况下分布着一定的土壤地带。

3.根据中国东部和苏联欧洲部分土壤溫度与土壤地带性的对比，导出了利于土体硅鋁化作用和土体富鋁化作用的土壤溫度指标分别是暖季平均10°—18°—20℃(以16°—18°—20℃为最有利)和>18℃(以>26℃为最有利)。

---

1) И.П. 格拉西莫夫，М.А. 格拉佐夫斯卡娅：Основы Почвоведение География Почв. 1960, Москва.

河北省黄驊地区滨海盐漬土的成因和性質

薛 兆 瑞

一、土壤盐漬化概述

黄驊地区是指河北省的东南部滨海地区。土壤属滨海盐漬土。这里的滨海盐漬土的分布、形成、性質对于河北省滨海农业利用較差的地区的土壤有其一定代表性。滨海盐漬化草甸土主要分布在西部洪积冲积平原及南部三角洲平原；滨海草甸盐土主要分布在中部湖积海积平原及海岸平原；滨海盐土主要分布在海岸平原一带。此外，在洼地中分布着质地粘重、盐漬化程度高及輕度沼泽化的滨海草甸土和滨海草甸盐土（見图 1）。

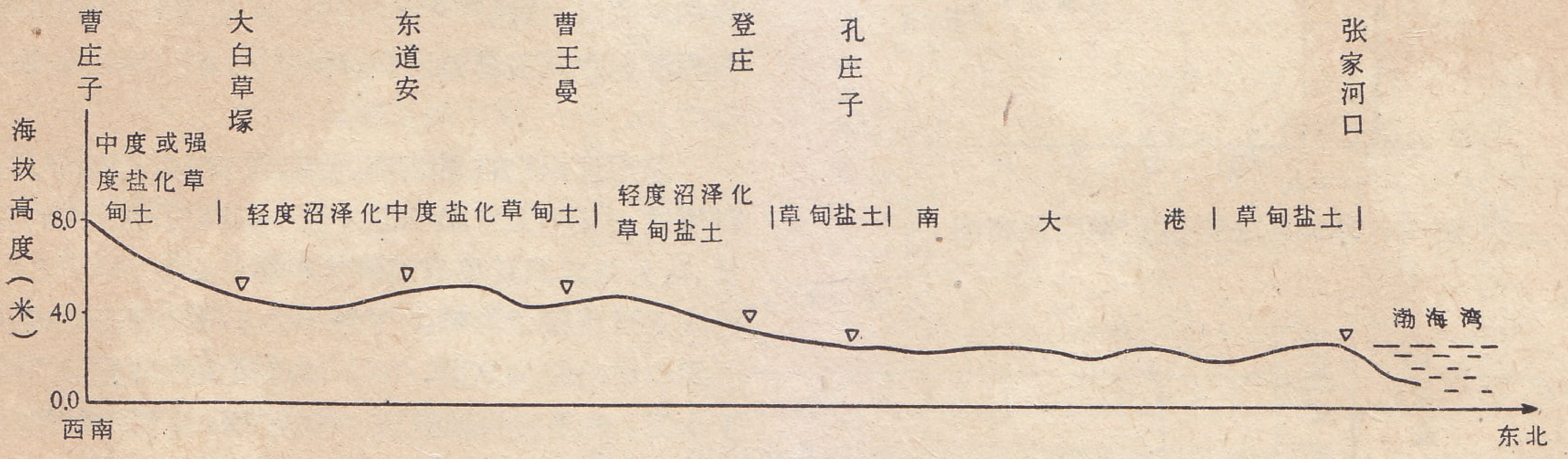


图 1 黄驊地区土壤分布断面图

土壤中盐分分移和累积規律由图 2 得知，土壤含盐量一般介于 0.2～2.5% 之間，当含盐量 < 0.2% 时，$SO_4^=$ 含量較多，約占阴离子总量 45%，Cl^- 占 40%，HCO_3^- 占 14%，Cl^- 与 $SO_4^=$ 当量比值 > 0.5；随着土壤中含盐量的增加，Cl^-、Na^+ 逐漸增加，而 HCO_3^-、$SO_4^=$、Ca^{++}、Mg^{++} 逐漸減少。当含盐量为 0.2—0.4% 时，Cl^- 占 40—70%，$SO_4^=$ 占 20—30%，Cl^- 与 $SO_4^=$ 当量比值介于 1.5—4.0 之間；当含盐量 > 0.4% 时，Cl^- 急速增加，占 80—90%，Cl^- 与 $SO_4^=$ 当量比 > 4.0，Ca^{++}、Mg^{++} 在含盐量 > 0.5 时略有增加。在含盐量 0.2～2.5 之間时，Na^+ 均占阳离子总量 80% 以上。

从曲綫变化看出，盐漬土中的主要盐分組成及累

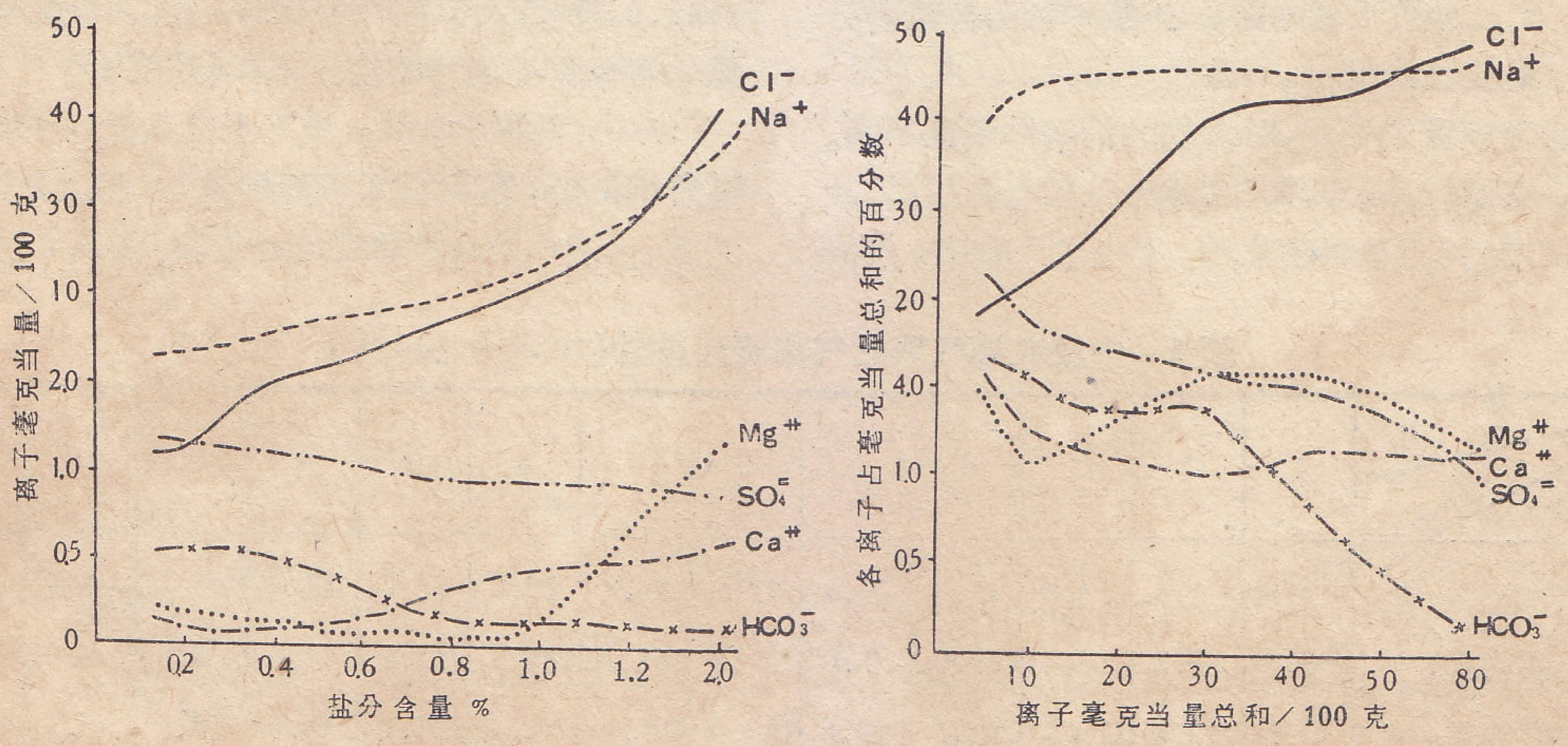


图 2 黄驊地区土壤盐漬度与盐分組成曲綫

积的一般規律是，在輕度盐漬土中盐分以硫酸盐为主，其次为氯化物；在中度盐漬土中，以氯化物为主，硫酸盐次之；强度盐漬土及盐土中均以氯化物为主要成分。

本区土壤因海潮及高矿化度地下水的影响，致使剖面各层可溶盐含量較为均一。但因淋溶作用、蒸发量、地下水、質地、离子的溶解度及离子相互之間关系的不同，而仍有分异。一般表土中含盐量均高于1米內可溶盐的平均值，表土及底土含盐量均高于心土（見图3,4）。

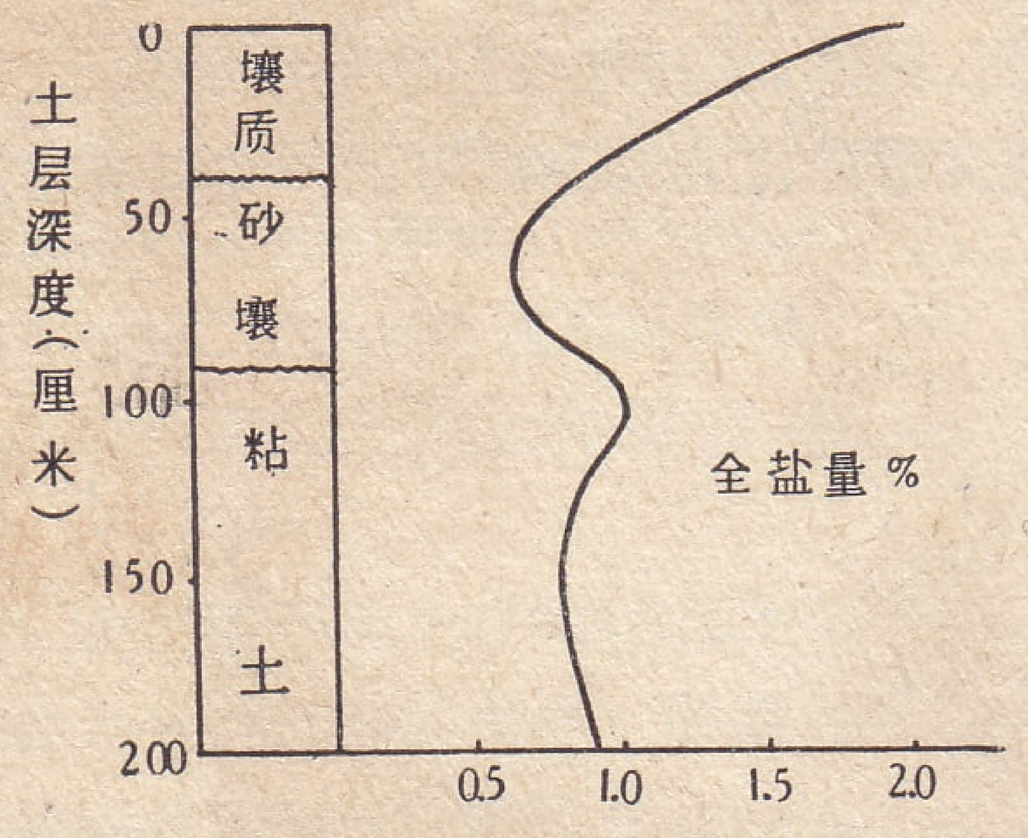


图3　草甸盐土可溶盐垂直分布图

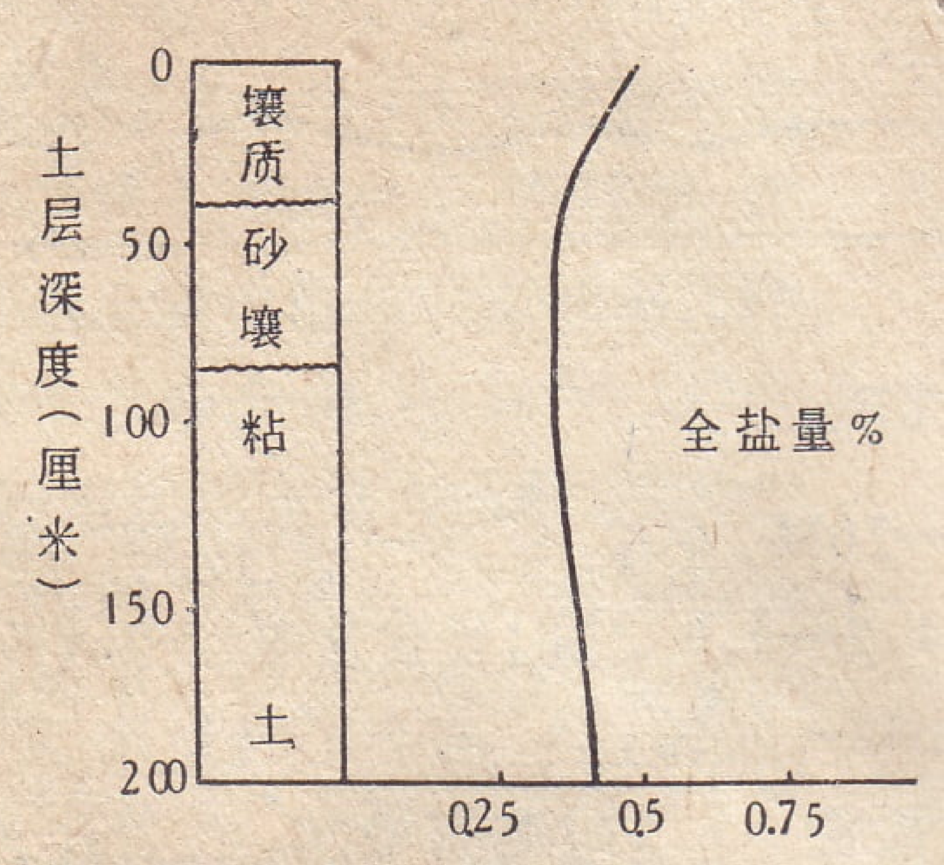


图4　中度盐化草甸土可溶盐垂直分布图

此外，人类活动对土壤中可溶盐垂直分布的影响也很显著，尤以种植水稻为甚。土壤中可溶盐垂直分异亦随季节的变化而变化。

由于盐漬程度的不同，对作物的抑制作用也不同。盐化草甸土影响較小，滨海草甸盐土，因盐分較高，改良利用較困难，特别是封閉洼地，不仅含盐量高，且排水不良，季节性积水严重地影响及时播种和作物的生长；滨海盐土含盐量更高，并受海潮浸淹，故不能进行旱作或不能种植作物，因此荒地多集中在洼地及滨海沿岸。

从目前盐漬化的发展来看，既有脫盐趋势，又有积盐現象，尤以后者，在最近几年內扩展很快，严重地威胁农业生产。

二、形成土壤盐漬化的主要因素的探討

1. 成土母質的影响

本区在大地构造上属于华北陆台渤海凹陷部分，第四紀以来仍継續下沉，第四紀沉积物非常深厚，达500米左右。根据本区某些地段例如滕庄至赵家堡地質剖面分析，在4—20米、40米及80米深处都发現滨海相淤泥层，这說明在第四紀沉积过程中，陆相沉积与海相沉积相互交替的沉积，并組成土壤发育的基础——母質。

海相沉积物粘重致密，含盐量很高，因位于深处，对現代土壤的发育影响似乎較小，但对地下水的含盐量、盐分組成及迁移有着較大的影响，通过地下水对現代成土过程給予影响。作为現代土壤发育基础的陆相沉积物影响較为显著，陆相物質系由內陆搬运而沉积于本区，在漫长的剝蝕、搬运的过程中，把沿途的可溶性盐类带到本区，同时又不断地受到海潮的浸淹，更加重母質中的含盐量。因此可以認为，本区盐漬化是建筑在富含盐分的母質的基础上发生发展起来的。

2. 气候的影响

本区属季风型大陆性气候。根据中捷农場气象站气象資料統計（見表1及图5）可以看出，季风变化明显，年均溫12.0℃，年平均降水量約570毫米，80%的降水集中在6—8三个月，且多暴雨。年平均蒸发量約1941.0毫米，大于年降水量的4倍。干湿季的变化明显地影响着土壤中的盐分累积（見图6）。

3—5月降水最少，地下水位最低为1.2米，而气溫急剧上升，蒸发量大于降水量10倍以上，尤以5月为甚，土壤中盐分亦急剧向地表累积（从6月份盐分累

表1　中捷农場气象站气象資料統計（1956—1960年）

项目＼量＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
气溫(℃)	−5.3	−1.8	4.4	13.3	19.9	23.9	26.4	25.6	20.7	13.4	5.7	−1.2	12.0
降水量(毫米)	4.5	5.2	6.45	18.0	7.0	131.8	169.9	144	55.2	24.4	6.2	9.65	571.3
蒸发量(毫米)	42.9	59.8	115.5	241.7	312.6	269.4	299.9	214.4	197.1	140.6	79.6	40.7	1944.2

积特点亦可看出)，是盐分累积时期；6月份气温上升較为緩慢，降水逐漸增加，盐分始有向下淋洗的趋势；7—10月，气温、降水同为一年中最高值，虽地下水位介于0.5—0.8米之間，因降水量大，淋盐作用强，是为脱盐时期；11月盐分略有累积，12—2月降水、气温同为一年中最低值，由于气温低，地下水位虽为1.0米，盐分迁移較为稳定，沒有累积的趋势。由此得知，土壤中盐分的分移和累积随着季节的变化而有所分异。

本区地势低平而多洼淀，夏季降水量和降水强度都很大，而且比較集中，洪水不能及时排洩，易于造成內涝。涎涝不仅影响作物播种和生长，而且抬高了地下水位，可溶盐随水散流，水退后，經蒸发浓縮而加重盐化。

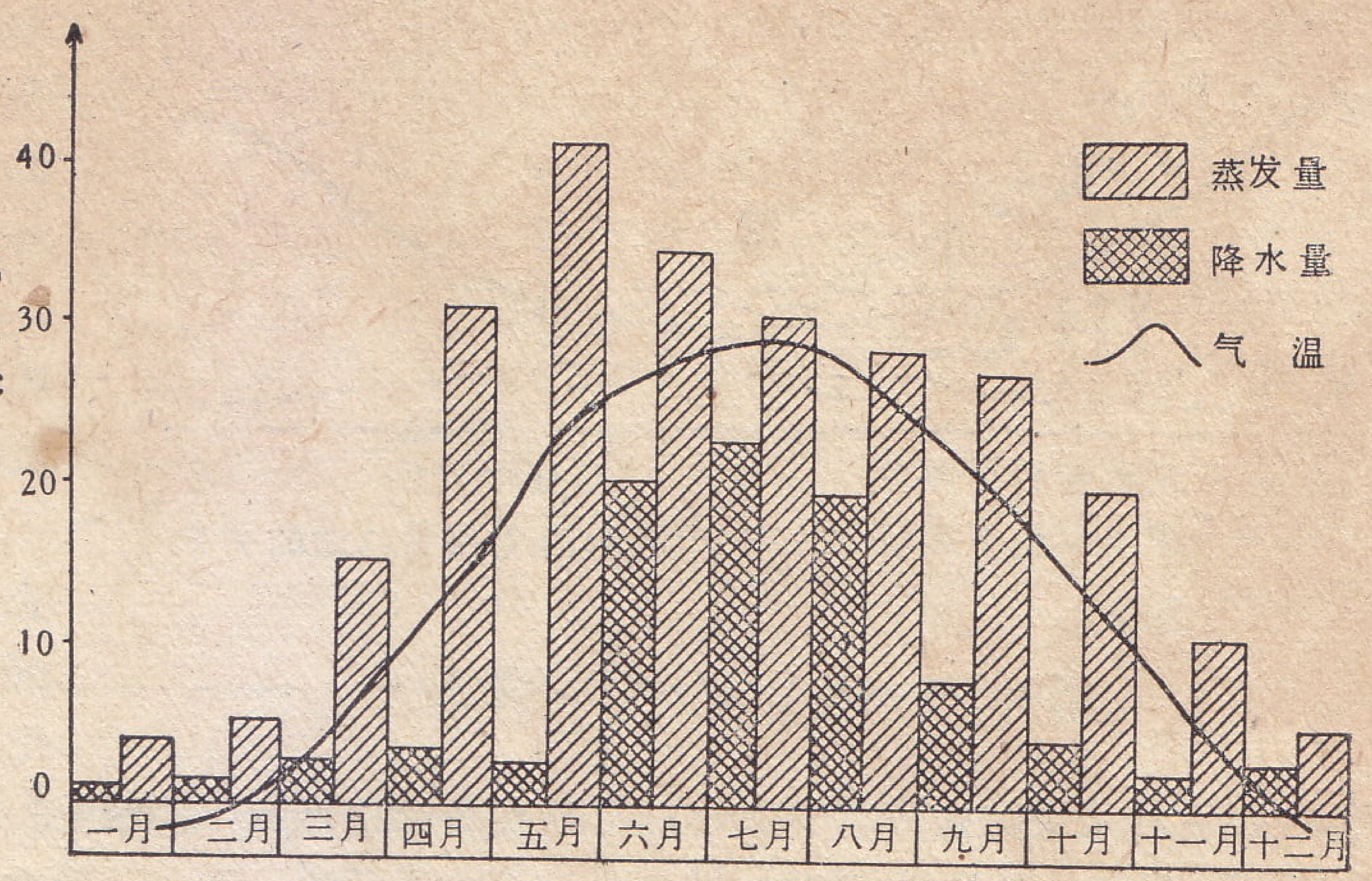


图5 中捷农場降水量、蒸发量、气温变化曲綫

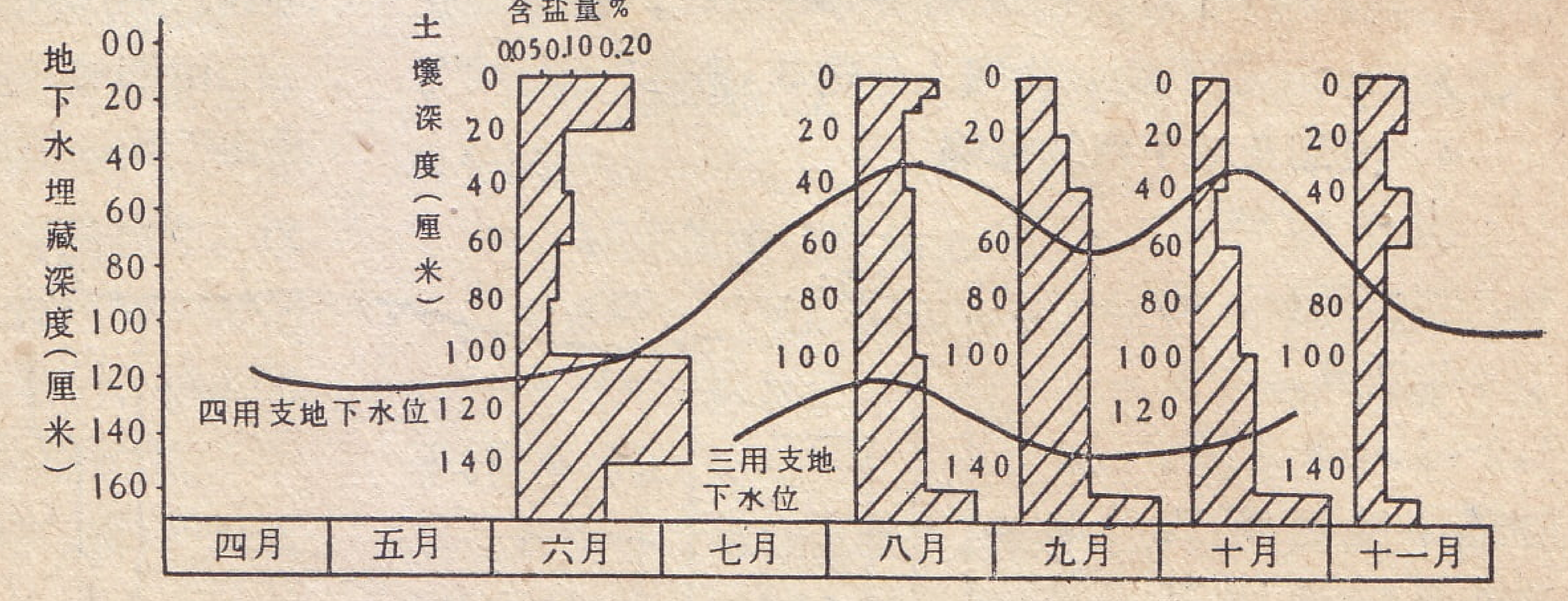


图6 中捷农場三、四支渠地下水埋藏深度年变化与土壤盐分累积关系

3. 地貌的影响

本区由于古黃河及南运河等河流多次的泛滥及浅海进退的淤积，而往复沉积了大量的河流沉积物及浅海沉积物，共同构成低平的滨海草原。地势由西南向东北傾斜，海拔高度多在3—5米之間，坡度小；滨海沿岸有泻湖型洼地；而在中部古河床形成了槽状或碟形洼地，因此本区地貌具有"低、平、洼"的特点。因此使地表径流及地下径流不暢，地下水位高，在强烈的蒸发作用下，土体易累积盐分。尤其在低洼地区，径流几至停滞，地下水位及矿化度均高，附近高地的可溶盐多汇集于此，土壤盐化較重。因此，从地貌条件来看，在地势較高地区，排水良好，地下水位較低，盐漬化較輕；而在低洼地区，盐漬化較重。但从中、微地貌来看，分异特点相反，現以南大洼为例說明。

洼地中心盐分来源由地表水及地下水供給，当积水时，地下水位略有抬高，但地表水不仅起淋盐作用，而且可减弱蒸发强度，使盐分不能大量累积为中度盐化草甸土；二坡地盐分来源由地下水供給，該部位日光照射面大，照射时間及强度均大，蒸发强烈，盐分由下往上作垂直运动而累积于地表，当由洼地中心作水平运动的盐分到达二坡地时，由于蒸发强度大而改为垂直运行向地表累积，这样，二坡地多发育为草甸盐土；边緣部分盐分来源主要由地下水供給，但因地下水位較深及地表径流不断淋洗，盐分累积較少，土壤是輕度盐化草甸土。

从图9又可看出，即使高差几个厘米，盐分分异很

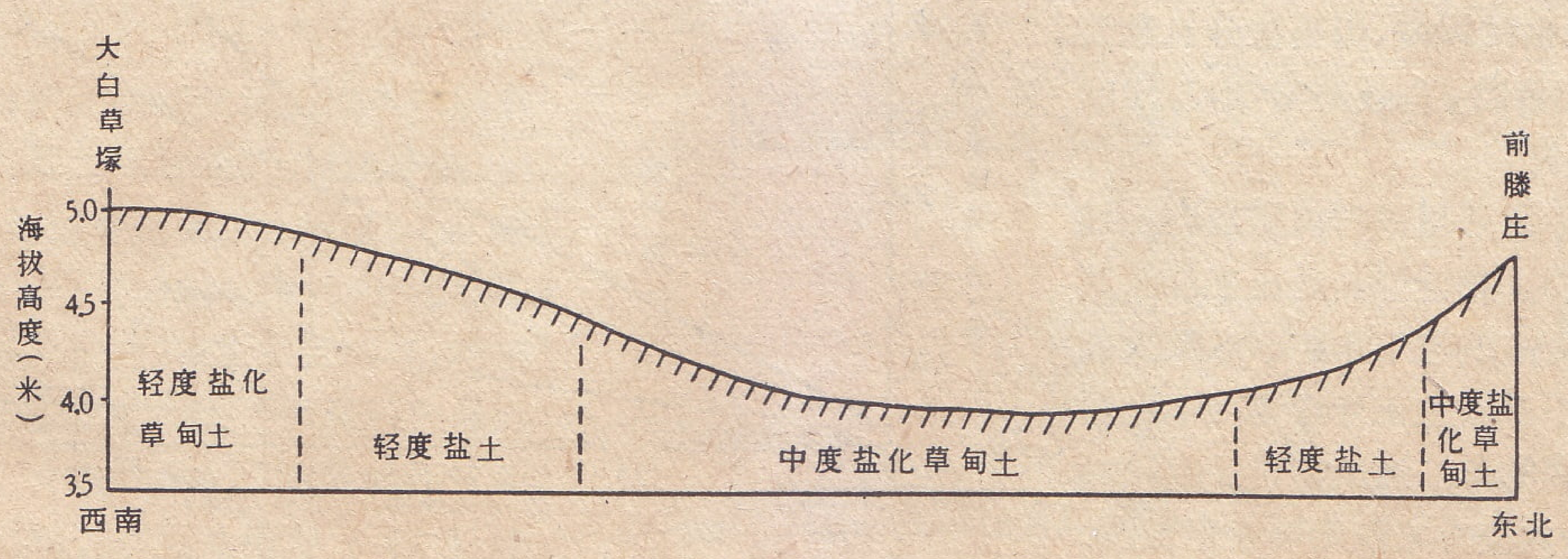


图7 南大洼土壤分布断面图

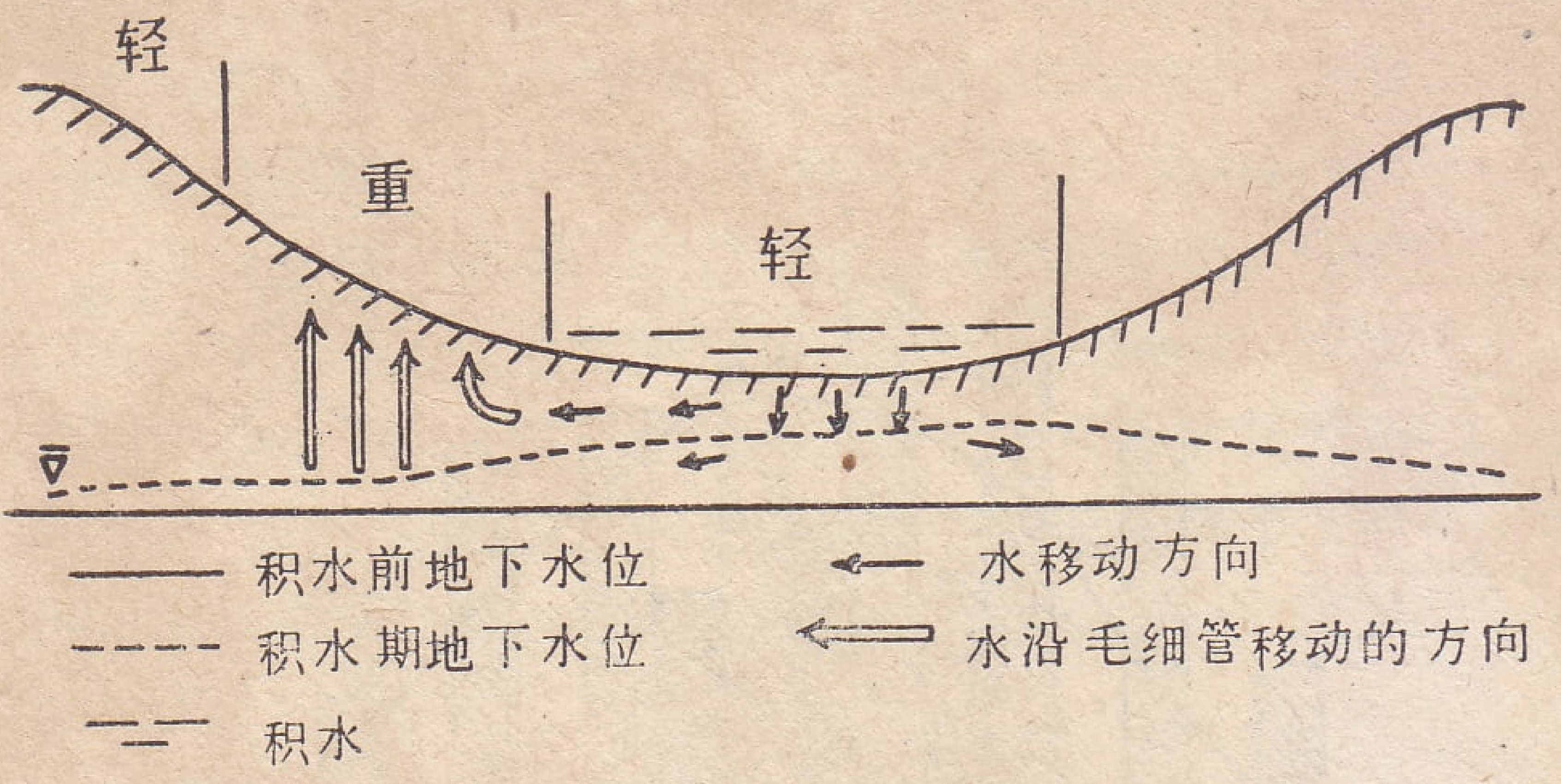


图 8　中地形与盐分累积示意图

明显，微度高起处的盐分高于低处。二者盐分皆由地下水供給，但高处受热面、受热时間及强度都大于低洼处，蒸发亦强，促使盐分累积，形成微度高处盐分高。但低洼处如有积水，其分异現象可能相反。所以地表不平易造成出苗不均。盐漬土呈斑状，俗称"云彩地"。

4. 海潮及地下水的影响

由于地势低平，排水不良，地下水位較高，介于1.0～2.0米之間。除部分地区表层有断續的淡水层($Cl^- < 0.02\%$)外，一般自表层直到270米深处，矿化度均很高，一般在10—40克/公升，高者可达50克/公升。其盐分累积特点与土壤相近似（見图10)。

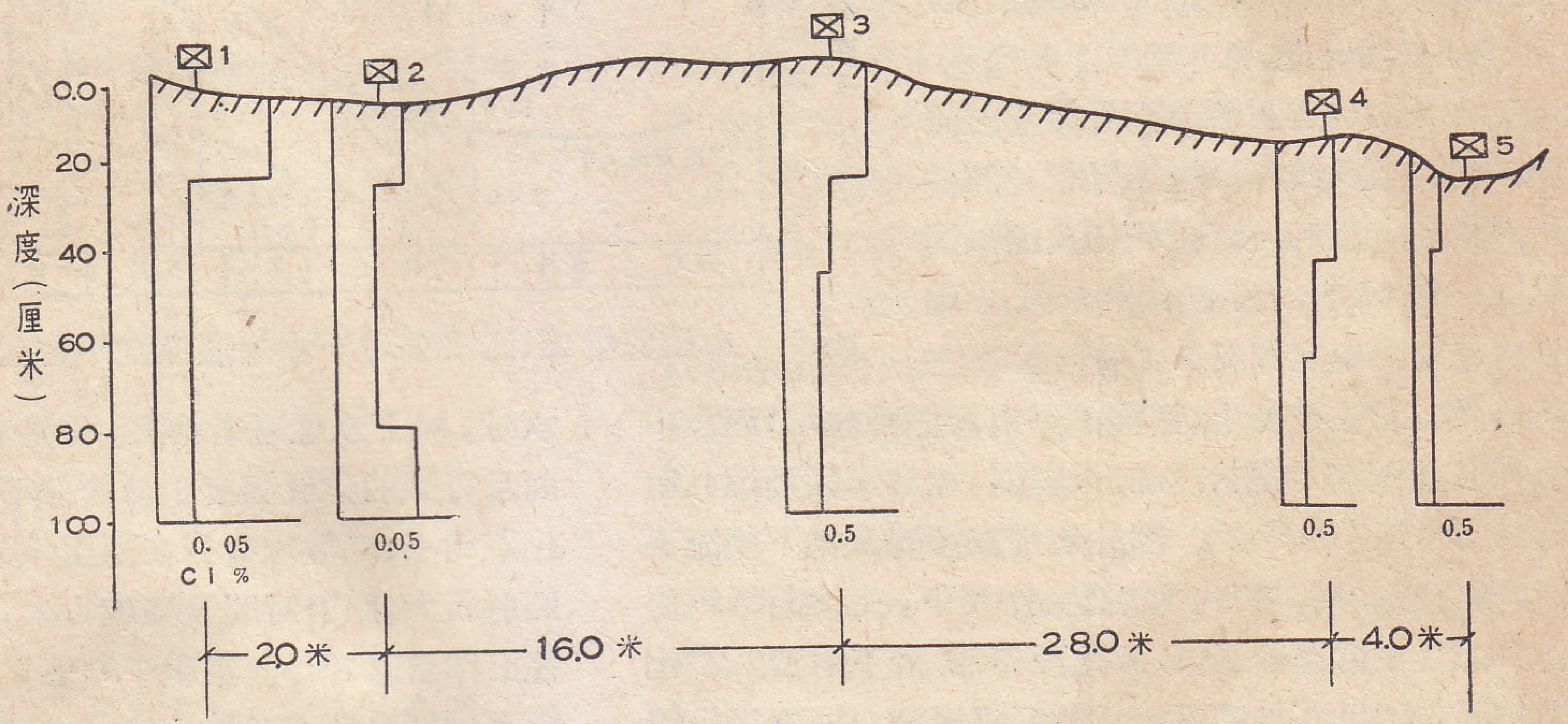


图 9　微地貌与土壤中盐分累积的关系

地下水中 Cl^- 与 Na^+ 的增长与可溶盐的增长相一致，为鈉质-氯化物水；HCO_3^-、$SO_4^=$ 比較稳定，沒有增加的趋势；Mg^{++} 的累积也較緩慢，但当盐分总量为35—60克/公升时，則逐漸增加，达200毫克当量/公升。

地下水中盐分累积特点所以与土壤中盐分累积特点相近似，是由于埋藏深度浅，矿化度高的地下水在季风型大陆性气候条件下不断在土体中累积的結果；而更主要的是二者均直接或間接地受海水影响，其盐分来源主要来自海水。海水通过頻繁的涨、落潮直接补給地下水和浸淹土壤；或間接借河水倒灌提高地下水及其矿化度，不断地促使土壤及地下水中盐分的累积。至今潮水仍对廖家洼排干及南大排干有頂托作用，并且影响排水。

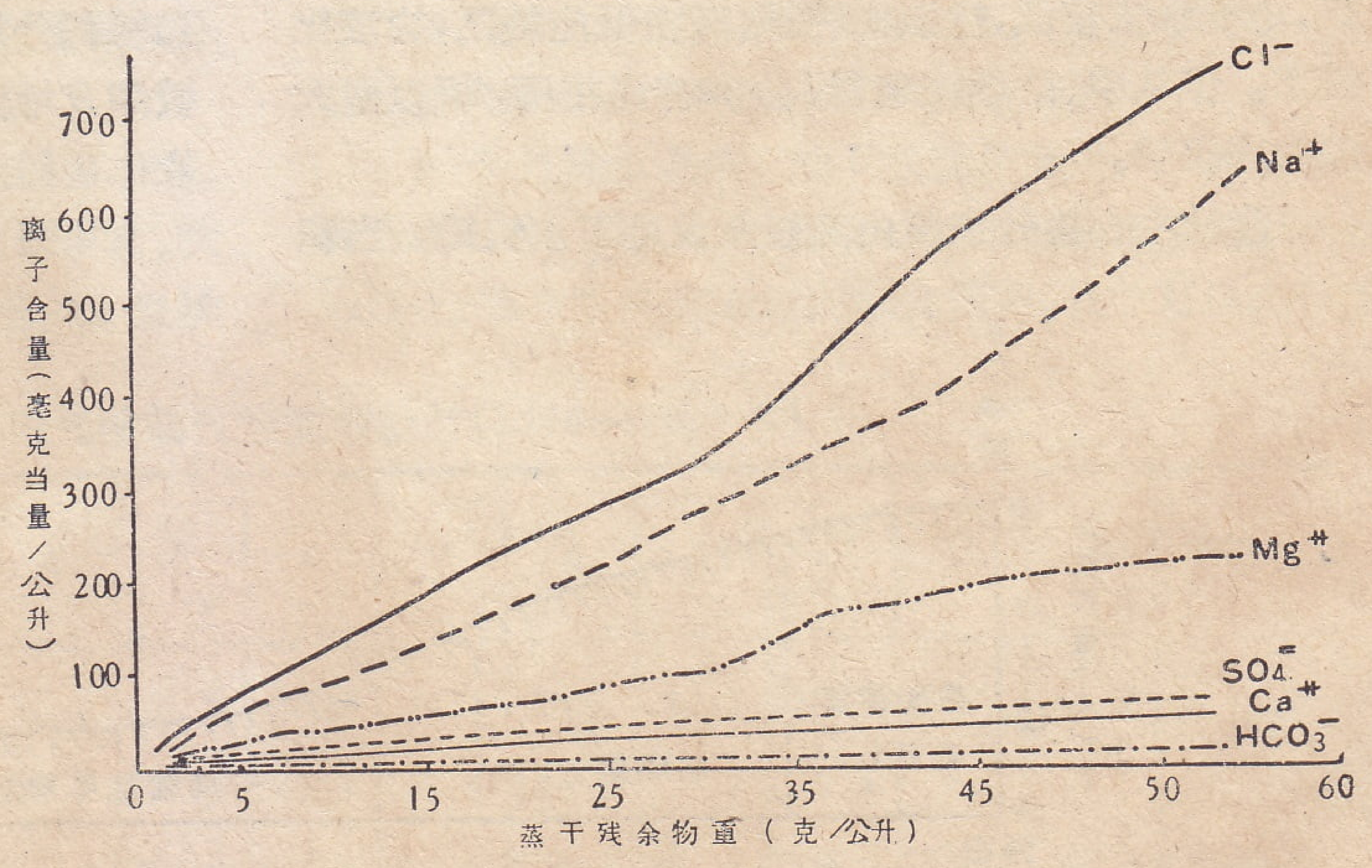


图 10　黃驊区地下水中盐分累积曲綫图

因此，土壤盐漬度及地下水矿化度与海岸綫平行呈带状分布，由海边向內陆盐漬化程度及矿化度逐漸減低。

总之，本区原属海退地，母质富含可溶性盐，海潮不断地为土壤及地下水提供大量的可溶性盐，处于低平洼淀、易涝干旱条件下的高矿化度地下水，年复一年地蒸发浓縮而形成滨海盐漬土。

形成滨海盐漬土的因素是多方面的，其中海水的影响是最主要的因素，在研究盐漬土的形成及其发展时，应充分考虑海水的影响(見图11)。

由海边向內陆延伸，土壤含盐量逐漸減低，这主要是由于现代海岸的发展，除岐口附近有塌岸現象外，一

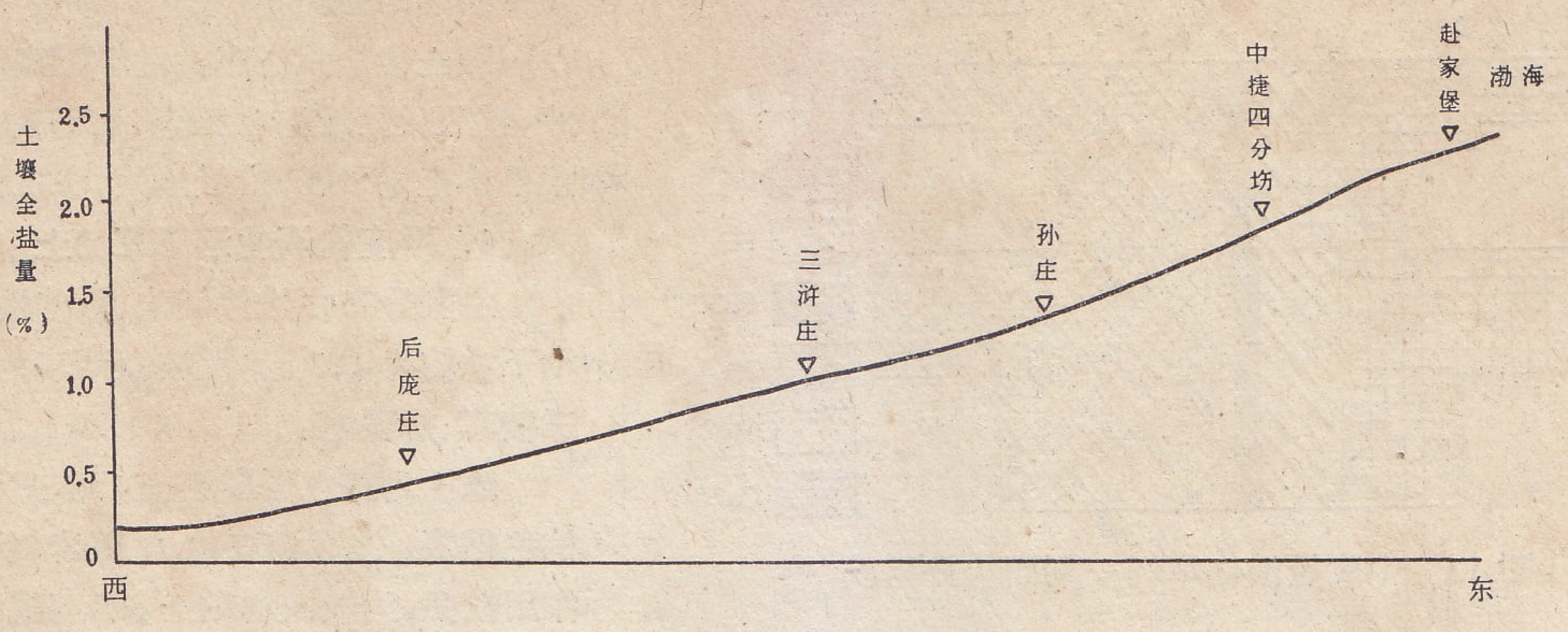


图 11　由滨海向內陆土壤中含盐量变化曲綫

般均处于淤积海退的阶段，滨海浅滩及洼地多处于淤积填高过程，在海岸边緣有一条南北向条状断續分布的貝壳堤，平均高度 4.0 米左右，为一天然防潮堤。这些現象促使海水对本区土壤的影响、作用强度及范围逐漸削弱而向东移，故一般离海越远，脫离海潮的时間越久，自然淋盐作用越强，因此土壤盐化也就越輕。这說明本区自然条件的发展是有利于脫盐过程的。再加上合理耕作和正确的改良利用，如設防潮閘、排灌工程、土埂畦田、种植水稻等措施，能加速脫盐过程。

但有一些地区，盐漬化有不同程度的加重，严重地抑制作物生长，并成为荒地。

上述地区自然条件略有差异，在不同的地貌条件下各自然因素所起的作用、强度亦有差异，如低洼地主要受瀝涝影响；大港附近主要是地下水位抬高；局部高地主要受微地貌的影响；海边主要受海潮的直接影响等。为什么上述地区自然条件的发展不利于脫盐而促使向积盐发展？我們認为自然条件是向恶化发展的客观基础，人們如正确地認識它，合理利用和改造它，土壤会向着脫盐化发展；相反的，如沒有全面而正确的認識它，不合理的利用和改良，則必将促使土壤向着积盐方向发展。因此說恶化的主要原因，是人类的农业生产活动沒有遵循自然界的客观規律，以致促使某些自然因素恶化，而加重了土壤盐漬化，具体表現在以下几方面。

(1) 盲目扩大水稻面积、水旱布局不合理；(2) 排灌工程标准低，排洩不暢，加重涝災；(3) 渠道渗漏及大水漫灌；(4) 破坏了田間工程，不合理的耕作：如平掉畦埂和深翻等；(5) 劳力、畜力极为缺乏，耕耙整地、施肥等都不能适时。因此可以看出主要是由于不合理的水利工程及耕作，在一定程度上加剧了涝災及抬高了地下水位，并促使微地貌的发育，因而造成积盐的趨勢。

三、盐漬土的主要类型及其特性

根据土壤全盐量(1米平均值)而划分为六种类型，現分別簡述如下。

1．輕度盐漬化草甸土

主要分布于地势較高而平坦地区，海拔高度在 3.5—4.0 米，排水良好，地下水位 1.5 米，植被以白茅、芦草为主。

表层多为暗棕色壤土，腐殖質含量高；心土为棕色或暗灰色壤土，带有砂性，并間夹粘壤質，底土多为褐色的粘壤質，全剖面强石灰性反应。該土壤的全盐量約为 0.2%，其化学組成見图 12。

由图得知，阴离子中 Cl^- 占 40%（占阴离子总量，以下同），$SO_4^{=}$ 占 50%；Na^+ 占 80%（占阳离子总量，以下同），Ca^{++} 占 10%，Mg^{++} 占 8%。Cl^- 与 $SO_4^{=}$ 当量比值 < 1.0，故其化学組成为氯化物-硫酸盐草甸土。

該土壤种植年限較久，肥力較高，适种小麦、棉花等，应增施有机肥，及时中耕，防止反盐。

2．中度盐漬化草甸土

主要分布于地势平坦成洼地边緣区。海拔高度

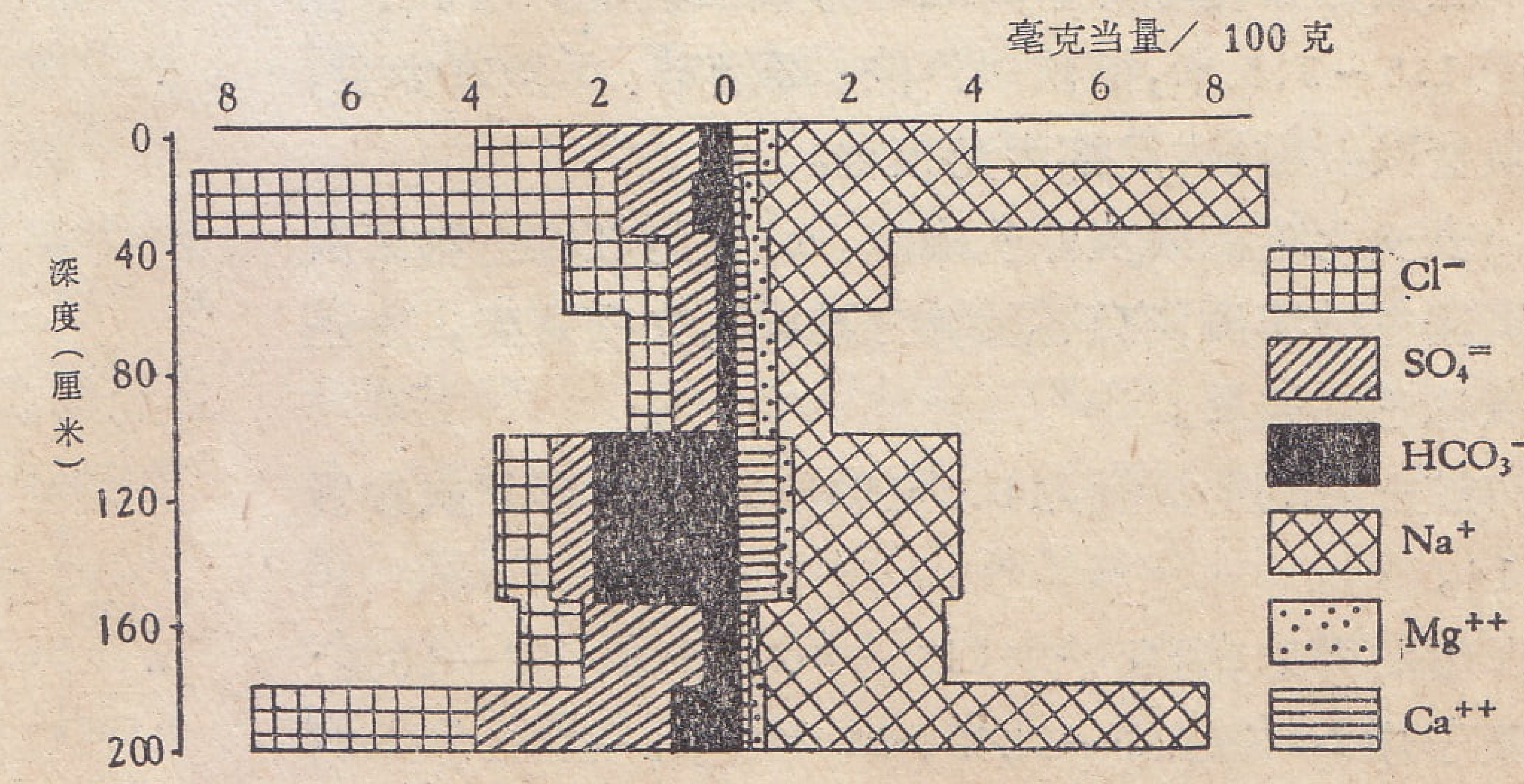


图 12　輕度盐漬化草甸土剖面盐分組成

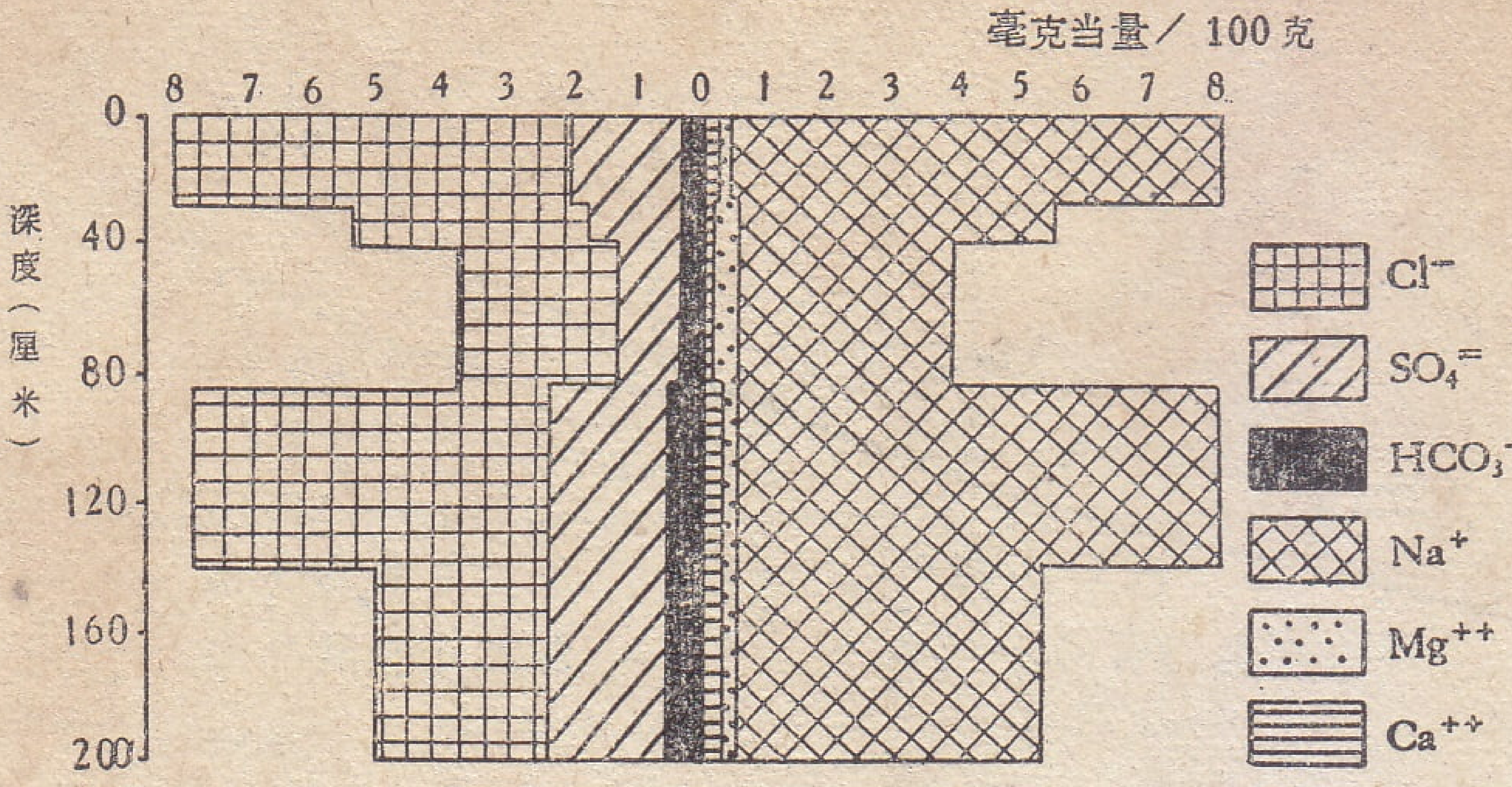


图 13　中度盐漬化草甸土剖面盐分組成

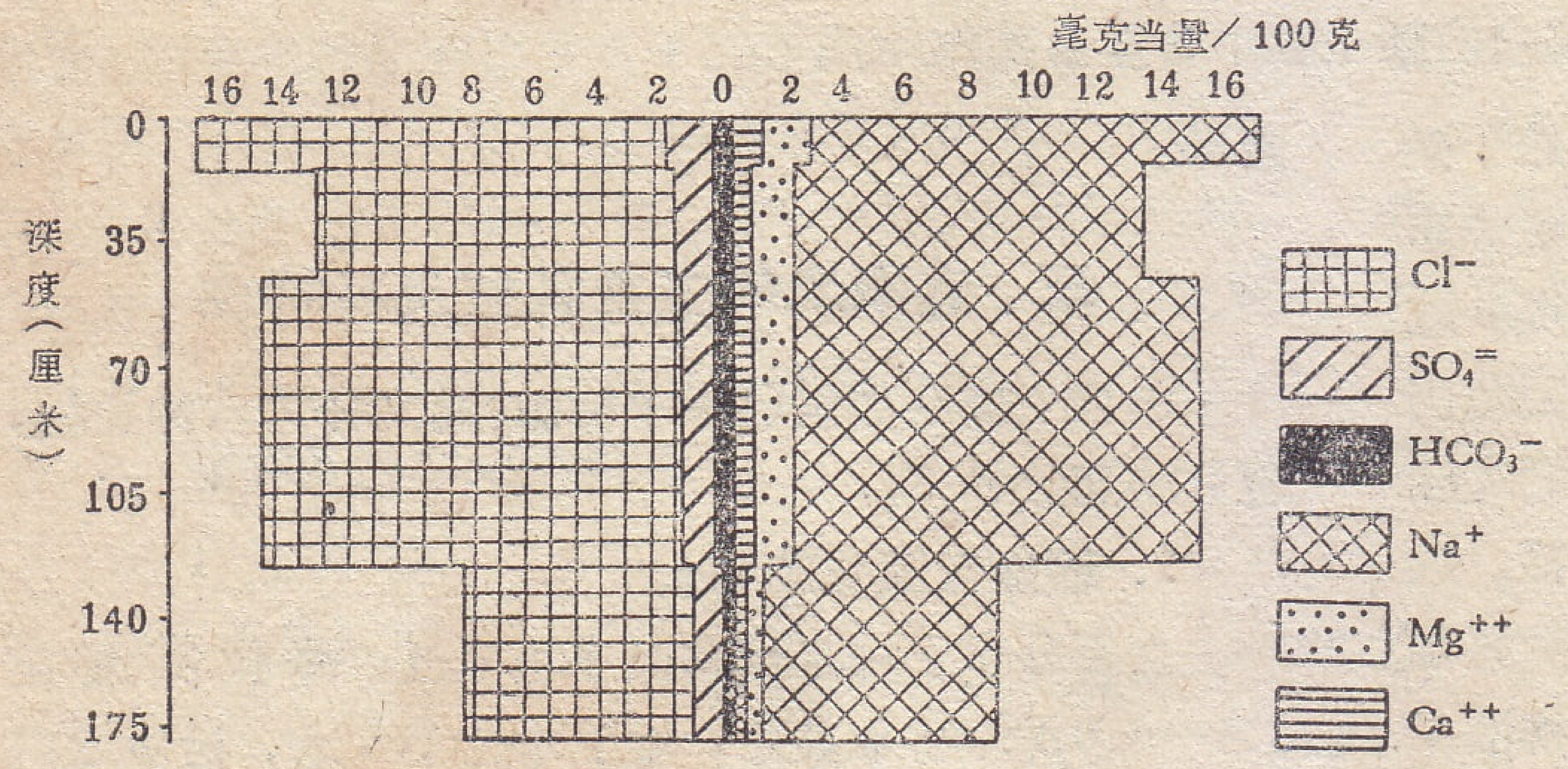


图 14　强度盐漬化草甸土剖面盐分組成

2.5—3.5米，地下水位1.5—2米，植被以芦秧、三棱草为主，有少量盐吸。表层多为壤質，腐殖質較多，呈暗褐色或灰黑色；40～60厘米以下为砂壤，呈黄褐色，有鉄銹斑及螺壳；100厘米以下，为砂壤或粘壤，黄褐色或淡棕色，全剖面呈强石灰性反应。有的土体均为粘壤質。

該土壤的全盐量約为0.2—0.35%，其化学組成参看图13。由图看出，阴离子中 Cl^- 70%；$SO_4^{=}$ 20%；Na^+ 90%；Ca^{++} 4—5%；Mg^{++} 3—4%。Cl^- 与 $SO_4^{=}$ 当量比值 >3，故其化学組成为硫酸盐-氯化物草甸土。

該土肥力較高，質地輕，經畜淡压盐后，即可种植。

3．强度盐漬化草甸土

主要分布在地势略高的地方或二坡地。地下水位介于1.5～2.5米，植被以芦秧、馬鞭草、羊角草为主，少量盐吸及檉柳，局部为光板地。

表土为暗棕或灰棕色壤質，心土为紅棕色粘壤質或黄褐色砂壤質，有鉄錳銹斑或結核，夹有螺壳，底土为黄棕色粘壤質。

該土壤的全盐量为0.5～0.8%，其化学組成参看14。

由图得知，阴离子中 Cl^- 占90%，$SO_4^{=}$ 占8—10%；阳离子中 Na^+ 占80—90%，Mg^{++} 占8—10%，Ca^{++} 占5—6%。Cl^- 与 $SO_4^{=}$ 当量比 > 5，故其化学組成为氯化物草甸土。

該土含盐量略高，地势較高地段排水良好，利用伏雨或引水压盐，即可种植，但应注意平整土地；地势較低地段，注意排涝。

4．强度盐漬化沼泽草甸土

主要分布在地势低洼、季节性积水地区，地下水約为1.2米，植被以芦草为主，有少量三稜草、盐吸等。

表土为棕色薄层壤土，心土及底土均为棕色粘壤，带有銹斑，100厘米以下，因还原作用較强，为淡灰色粘土，略有嗅味，全剖面呈强石灰性反应。

这种土壤全盐量为0.5%，其化学組成参看图15。由图得知，阴离子中 Cl^- 占70%左右，$SO_4^{=}$ 占20—30%；阳离子中 Na^+ 占80—90%，Ca^{++} 8—9%，Mg^{++} 占3—8%。Cl^- 与 $SO_4^{=}$ 当量比值 > 3，故其化学組成为硫酸盐-氯化物沼泽草甸土。这种土壤含盐量較多，質地粘重，脫盐慢，排水不良，冲洗排水后可种植小麦、高粱等作物。

5．滨海草甸盐土

主要分布于地势低平或低洼地区，故排水不暢或季节性积水，地下水位約为1.0—1.5米，植被以芦秧、海蓬子为主，盐吸次之。

表土暗灰色的壤土或紅棕色粘壤，可見盐結皮；50厘米以下見棕色砂壤，有的夹有胶泥层，并出現銹斑及砂礓，夹有貝壳；低洼地因受水漬时間較长，心土呈淡灰蓝色，层次較薄，質地粘重，有明显的銹斑；底土多为粘壤質。

这种土壤的全盐量为1.0—1.5%，其化学組成参看图16。由图得知，阴离子中 Cl^- 占85—90%，$SO_4^{=}$ 占6.0%；阳离子中 Na^+ 占90%以上，Mg^{++} 占1.5～2.0%，Ca^{++} 占0.7%。Cl^- 与 $SO_4^{=}$ 当量比值 > 5，按其化学組成为氯化物草甸盐土。

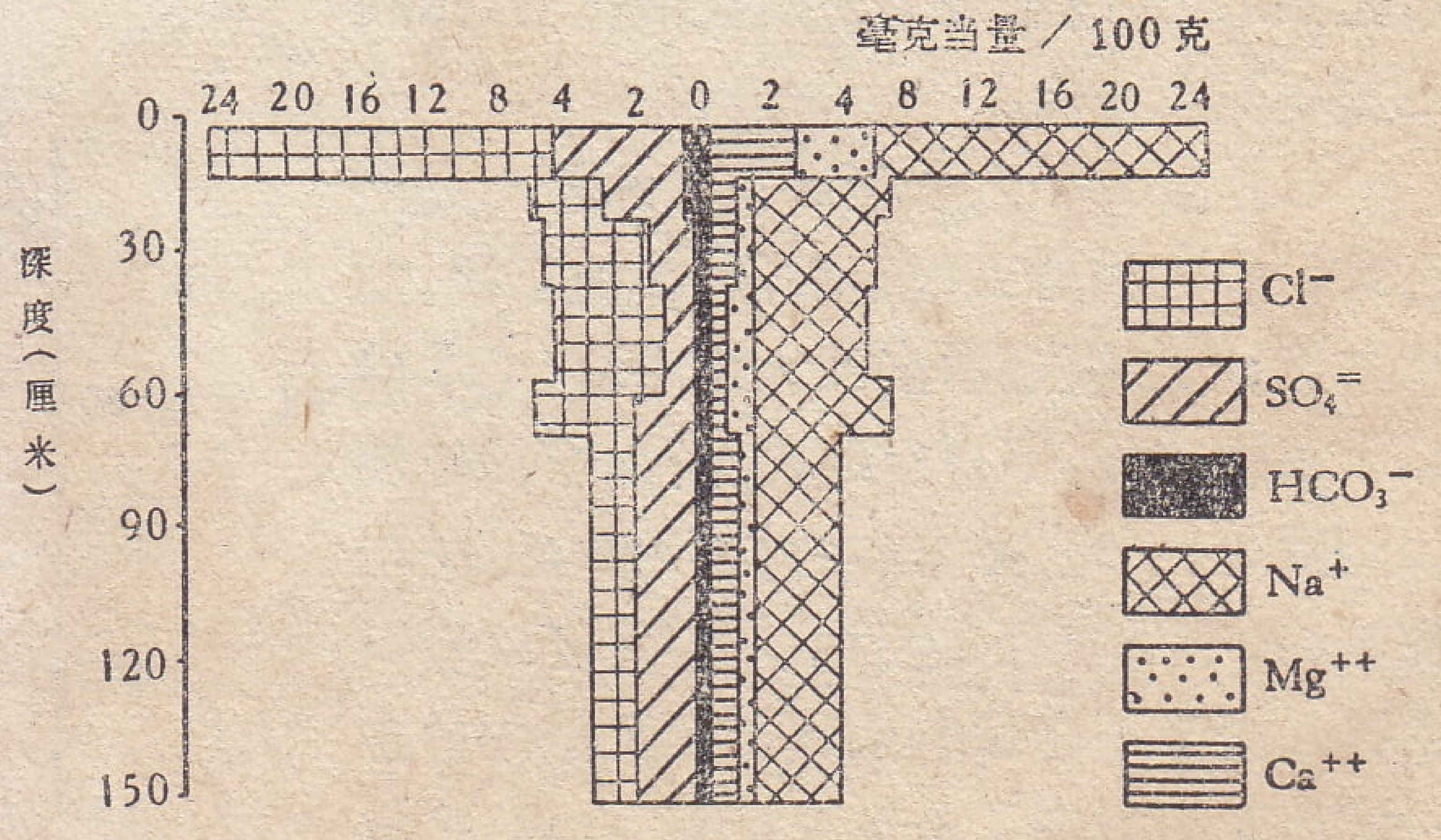


图 15　强度盐化沼泽草甸土剖面盐分組成

这种土壤含盐量高，必須提高冲洗定額和加深排水沟，种植2—3年水稻，亦可种植旱作，种旱作时，需秋冬耕翻晒垡，多次冲洗，可采用耠沟播种，減輕盐分危害。

6. 滨海盐土

主要分布于地势低平的沿海一带。脫离海潮浸淹不久，大潮时仍受影响，地下水位高（1米左右），一般为光板地，或生长稀疏的盐吸。土壤全盐量＞2.5%，Cl^-占阴离子总量90%以上，为氯化物滨海盐土。

表层为淡棕色壤土，心土为粘土，并且有鉄銹斑，底土为淡黄色砂壤，全剖面为强石灰性反应。

因含盐量高，肥力低，又受海潮影响，因此必須排水种稻逐步改良，插秧前需多次拉荒（8—10次），增施有机肥，并注意防潮設施。

四、防治意見

根据本区特点，严重影响农业生产的是盐、涝，其次为旱。三者互为影响，相互制約，因此要消除盐漬化的威胁，必須排涝除盐工作相結合。

所以根据盐渍化必須以水利改良为主，結合农业措施綜合治理。

1．本区耕地面积120万多亩，盐荒地約80万亩，根据水源条件，只能种植水稻25—30万亩，所以必須以旱作为主。羣众有着非常丰富的种旱經驗，如平整土地、挑沟围捻、伏雨压盐及灌关鍵水等措施，我們应

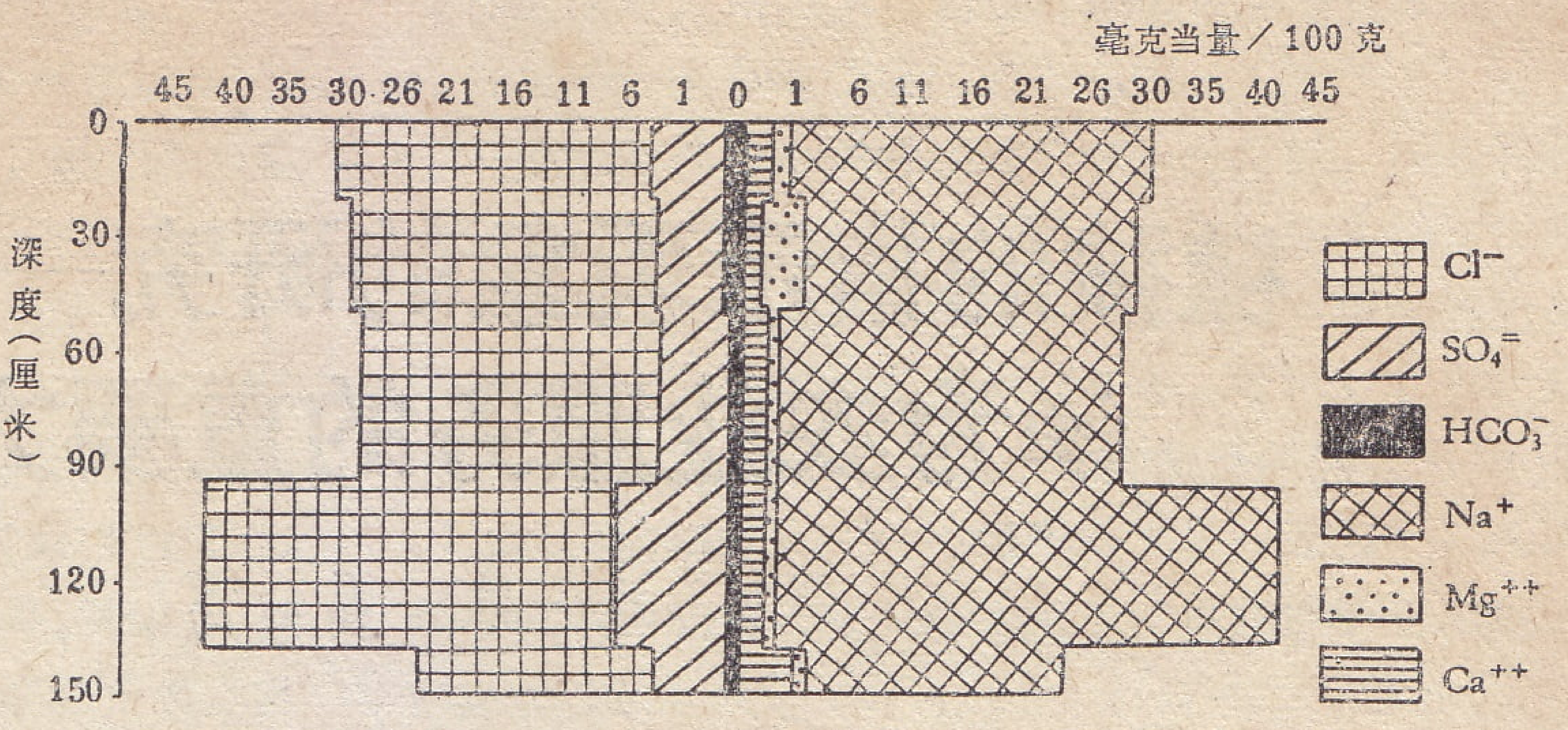


图16　中捷四分場草甸盐土剖面盐分組成

加以总結和推广。

2．实行水旱輪作，在水源不足的条件下，可以扩大改良盐荒地的面积；同时对防治病虫害、消灭草荒、解决劳畜力及肥料缺乏等方面均有着現实意义。

3．較彻底排涝除盐的措施是清挖廖家洼排干、黄浪渠及南大排干等。如条件所限，当前可以整修待用的排灌工程和截断暂不使用的渠道；在較高地区或封閉洼地可采用机械揚水或抽水；縮短灌水和輸入渠道时間；切忌大水漫滩和分散平均用水。

4．增設防潮閘：如在廖家洼排干及南大排干等入海处修建。

5．撩荒地尽可能种植牧草，增加复盖度，減少蒸发。

因此，本区防治及利用盐漬土，应本着“以排水为中心，根据水源及土壤含盐量，合理用水，以旱作为主，排水种稻，实行水旱輪作”的原則。

（上接242頁）

热条件良好，而且处在人烟稠密地区。为了地尽其利，应研究其地体形成及其演变規律（包括新构造运动、第四紀及現代沉积、阶地及滩地的变化規律），河流洪水特征及淹沒范围，为海滨、河滨及河滩地的利用提出科学根据。此外对我国华北平原地区，由于洪水和风力形成的大片沙荒地的合理利用也应进行研究（由于今年的水災沙荒面积扩大了）。

10．青藏高原地区农业发展条件的綜合調查研究。青藏高原地区是世界上最广闊的高寒地区，面积約占我国总面积的1/5，处在中緯度地带，自然条件独特。对这个地区的自然条件和自然资源情况，近年来虽也进行了不少調查研究，但至今尙未全面掌握，許多地方农业发展的潛力及发展方向不明，利用的途径不清；而且大部分地区在地理科学上尙属空白。因此在这个地区需要进行农、林、牧、副等发展条件和发展方向的調查研究，积累科学資料，为今后充分合理的利用和开发这一地区作必要的准备。

以上十个方面，仅是从全国农业生产的要求出发，就地理科学支援农业研究任务的主要方面来說的；目的在于希望我国地理科学工作者在安排个人研究工作或选择研究課題时有所参考。但由于农业生产因地而异、多种多样，对地理科学研究的要求非常复杂，所以掛一漏万，在所难免；特别是对支持农业研究的一些新的方向，如地表物質能量交换，水分热量平衡等理論研究在农业生产上的作用等問題，由于尙处在探討阶段，所以均未提及。考虑不全与不妥之处，希予指正。

植被的指示現象的研究——植物地理学为农业服务的重要方向之一

陈 昌 篤

农业（包括林、牧、漁、副业）是国民經济各部門中最具有地域性的部門，也就是說，农业的一切措施必須因地制宜。这里所謂“地”，指的应該是包括地形、气候、水文、土壤、植被、动物界在內的自然地理条件以及社会經济条件。因为任何一項农业生产措施并不只受某一个条件的制約，而是同时受上述全部条件的制約。

如何帮助农业实践正确評价自然和社会經济条件，这是科学的重要任务。下面我們将簡单地談一談植物地理学在这方面所能起的作用。

植被是自然条件的最好的标志

八十年前，B. B. 道庫恰耶夫論証了下列原理：全部自然地理要素（条件）处于紧密相互依賴和相互联系之中，它們中每一个的发展不是独立地进行，而是共軛地进行。这一原理已經成为地理学中的第一条規律。

由于全部自然地理要素的这种发生的、永恆的和有規律的联系，使得有可能根据复杂綜合体（景观）的一个环节确定其余的环节，利用一个要素認識其它要素。

然而远不是全部自然地理要素都具有同等的認識意义。不同自然地理要素在它們的形成历史上是不同时的。在地球上沒有形成液体水、气体壳和固体地壳之前，植物和土壤不可能产生，而只有出現植物之后，动物界才可能存在。因此，可以肯定，最初产生地壳，然后形成大气圈、水圈，以及作为地壳特性的地形，最后出現植被、土壤和动物界。它們之間相互影响的强度是不相同的，越是年老的（較先产生的）要素对其它年青的（較后形成的）要素的影响越是强大和决定性的；相反，越是年青的要素对其它年老的要素的影响則比較微弱和表面。也就是說，要素产生的越后，它对其它要素的依賴性越大。因此，独立性最大的是气候，地形、水文的独立性就小些，而独立性最小的是土壤和有机界。正是独立性最小，或依賴性最大的要素具有最大的指示意义，卽借助于它們可以認識其它自然地理要素的意义。

在三个較后产生的要素之中，植被的指示意义自来受到較多的注意。現在，大家都很好地知道，植被是景观特性的最好的标志。

根据植物或它們的自然的有規律的結合——植物羣落，或植物的这种或那种特征的存在以确定生态条件（自然地理条件）的現象叫做“植物指示現象”。关于植物指示現象的研究現在已經发展成为一門独立的科学分支。这門科学分支在苏联叫做“指示地植物学”（индикационная геоботаника）。可是，把有关植物指示現象的研究包括在“指示地植物学”名称之下未必是恰当的，最好把这門科学分支称为“指示植物地理学”（индикационная фитогеография, Indicative Phytogeography）[1]。因为大家知道，現在大多数地植物学家已把“地植物学”理解为“植物羣落学”的同义語，而我們从后面的討論将会看到，植物指示現象的研究不仅以植物羣落为对象，而且也以个体和分类学单位为对象。指示研究采用的方法除了羣落学的方法外，还必須采用个体生态学的方法，生物地球化学的方法，甚至区系分析的方法。除此以外，更重要的是在进行植物指示現象的研究时，必須严格保持作为地理科学主要特点的綜合的观点。只有传統的、涵义最广泛的“植物地理学”能够包括指示研究所触及的全部这些內容。

在目前已經知道，具有指示意义的有：

1）植物种（或比較小的种內单位）——种指示体（виды-индикаторы）；

2）植物羣落——羣落指示体（сообщества-индикаторы）；

1）这里我們所称的“植物地理学”和“География Растений”（或 Plant Geography）（它們以前也是被譯成“植物地理学”）涵义不同，后者最好改称“植物区系学”。我們現在早应該放弃那种把任何有关現象的分布性質的記述都叫做“地理学”的观念。現代地理学的特点除了“地域性”（空間性）以外，最主要的还是“綜合性”。純粹靜止的分布現象的描述决不能成为一門科学。

3）指示特征（индикационные признаки）。大多数学者認为，植物种和植物羣落虽然都有指示意义，但前者的意义远不如后者的大。这是因为，絕大多数的种具有寬广的生态幅度，能够适应和生长在不同的环境条件，个别的植物植株可能偶然地被带到不是它們所固有的生境。而植物羣落是由多数种組成，它們的生态幅度比起种来要狹窄的多。同时它們的生态是在一定的生境长期发育形成的，与生境的联系极为巩固。因此根据羣落的分析的指标将是比較可靠。例如，根据C. B. 維克托罗夫所引用的資料，半荒漠和荒漠地区广泛分布的芨芨草（*Achnatherum splendens*），在苏联情况下，当它单株生长的时候，潛水埋藏深度是从0.5到8米，甚至只发現有弱度湿潤的砂的情况都有，潛水盐漬化变化于极微小（干残余物少于1克/公升）到强烈盐化（干残余物达到12克/公升）之間。但芨芨草形成的植物羣落，潛水埋藏深度只限于1至5米，最常发育在1.5到3米的范围內。芨芨草-西伯利亚冰草（*Agropyron sibiricum*）羣落下的潛水矿化度是350—900（以毫克/公升表示的干残余物），芨芨草-芦葦（*Phragmites communis*）羣落是200—800，芨芨草-巨野麦（*Elymus giganteus*）羣落是350—900，芨芨草-駱駝刺（*Alhagi kirghizorum*）羣落是1000—2000。在我国也有同样的情况。根据我們在鄂尔多斯地区的观察，在那里单株生长的芨芨草可以分布到潛水位在几十米以下的"硬梁地"，而芨芨草羣落所在地的潛水深度通常不超出1—3米的范围。随着伴生种类的不同，芨芨草羣落的土壤从淡盐化的草甸土到盐土都有。因此要获得关于潛水埋藏深度和矿化度的比較确定的資料，只能根据芨芨草羣落，而不能根据单株生长的芨芨草。

C. B. 維克托罗夫認为，个别的种的指示意义只在某些情况下具有。例如，当生境条件开始經受某种改变（开始盐漬化、干涸、沼泽化过程等等），但这种改变还表現的很微弱的时候。一般地說不是这种生境类型所固有的植物的个别发現可以証明任一过程的开始阶段。例如盐蒿（*Suaeda ussuriensis*）在草甸上的出現可以証明这些草甸的盐漬化的开始阶段。此外，在某些特殊生境条件的指示現象中，例如任一元素和它們的化合物的发現或沒有时，个别种的出現或消失也具有很大的指示意义。

指示特征包括形态的、生理的和生物化学的。現在已知，具有指示意义的形态特征对于植物种而言有生活型、大小、顏色、畸形变异等，对于植物羣落而言有层性、层片性、羣落內的各个种的分布性質等；生理的指示特征有发育节律、蒸騰强度等；生物化学指示特征則是植物化学成分的差异。某些特征常常是一定环境条件的标志，虽然具有这些特征的植物有机体和羣落本身并不一定是这些条件的指示体。

植物所能指示的对象的范围十分广闊，但我們認为，只有直接作用于植物，也就是在植物生命活动过程中直接与植物发生物質和能量交換的，对植物的生命活动构成因素的那些自然地理条件，植物对它們才具有最确定的指示意义。属于这样的条件的有大气圈（气候）、地表和地下水、土壤和动物界。通常不列入自然地理条件的地質状况作为指示对象其性質与土壤相似。

气候指示現象

在指示現象研究的最初时期，学者們就注意到植被的气候指示意义（气候指示現象 климатоиндикация）。例如克列門茨在划分植物可以指示的环境因素时，首先就区分出一类"气候的"（湿度、光、溫度）。針叶树的年輪的厚度几百年来一直被利用于鉴定气候的变化。气候学家 W. 柯本（Koeppen）和地理学家 Л. С. 貝尔格的气候区划，就是根据植物学特征。还有許多学者在进行地方气候和小气候的研究时采用了植物学鉴定方法。

植被气候指示現象的研究无疑具有很大实践意义。大家知道，对于农业生产重要的不是气象要素的平均值或极端值，而是在一晝夜、一月、一年期間以一定顺序进行的它們的强度的变化以及不同年間这些变化的幅度。因为作物适应的不是某特定期間某要素的数量表現，而是各要素的长期的状况以及它們之間的复杂的結合。野生植被正是这种长期的和綜合的状况的天然测定計。如果我們善于辨讀这个測定計，我們将会获得气象台站所不能提供的資料。

选择在新地区引种的植物种时，克列門茨及其学派所建議采用的"植物测量法"（phytometry），就是根据植物的气候-土壤指示現象。例如，鉄芒箕（*Dicranopteris dichotoma*）占优势的羣落是我国亚热带气候的羣落指示体。这个羣落在河南南部、陝西南部（秦岭以南）的广泛分布，指示在这一带有条件发展亚热带的經济植物：茶、油茶、馬尾松、杉木等。

所以，19世紀奥国著名的植物学家克尔納（Kerner）說[1]："处处植物都适应于地方气候条件。假如我們打开植物界这本巨大的綠色的书，那么在其中，比在变黃了的气象巨册的頁张上，我們可以远为完全地和可信地閱讀气候。植物界在任何地方都是气候的反

1）轉引自 Серебряков, И. Г. "Экологическая морфология растений" (1962), 12頁。

映。”

可惜，植物的气候指示現象到現在还研究的很不够。

水指示現象

比起气候指示現象来，水指示現象（гидроиндикация）的研究要好得多。

在水指示現象的研究中，植被与地下水联系的普遍性受到特別的注意。特別在干旱地区，已积累了大量有关証实这些或那些种和羣落与不同水分条件相联系的实际資料。

已經查明，植物和植物羣落不仅可以用作潛水埋藏深度的标志，而且也可以用作潛水矿化程度的标志。潛水植物（Фреатофиты）和水生植物由于它們的根系达到潛水，与潛水的联系十分恆定，所以它們是潛水埋藏深度和矿化程度的很好的标志。

例如，根据 E. A. 沃斯托科娃的資料，下列在我国西北荒漠和半荒漠地区有分布的潛水种，在苏联情况下，它們对水文地質条件的适应性是：

水指示类羣	种	最常見的潛水埋藏深度(米)
淡水的标志（主要）	*Elaeagnus angustifolia*	1.5—5
淡水和微咸水（干残余物3—12克/公升）的标志	*Achnatherum splendens*	1.5—5
	Alhagi pseudalhagi	1.5—15
	Anabasis aphylla	5—15
不同矿化度（从淡水到咸水）水的标志	*Phragmites communis*	0—5
	Tamarix 属的种	5—15
咸水和盐水（干残余物从12到50克/公升）的标志	*Halocnemum strobilaceum*	0—5
	Kalidium foliatum 和 *K. caspicum*	5—10
	Halostachys caspica	5—15

虽然在每一个个別情况下，最能說明潛水矿化程度的是植物羣落，但是可以确切認为，一些植物种是强烈矿化潛水的标志（*Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys caspica* 以及許多其它植物），而另一些是弱矿化的标志（芦葦，芨芨草等）。

許多著作表明，就是在湿潤地区潛水条件在植被的分布中也起着重要的作用。

植被的水指示現象早就获得实际的应用。特別在干旱地区植被常被用于寻找不深的淡地下水和适于开垦的湿潤地段。

土壤指示現象

土壤指示現象（педоиндикация）是植物指示現象中研究的最多并且应用最广的一个部門。

植被与土壤的密切联系以及根据植被判断土壤的这种或那种性質的可能性已为大家所公認。

不仅土壤分类单位的边界可以在一定程度上根据植被的性質(并考虑地形特性)准确地确定，而且土壤的各种特性：酸碱度、石灰性、硝酸盐含量、机械組成、盐漬化和沼泽化情况等等，也可以在一定程度上根据植被的性質确定。

例如，根据侯学煜教授的研究，鉄芒箕是强酸性土壤（pH 4—5）的种指示体，而蜈蚣草（*Pteris vittata*）是鈣質土的种指示体。在四川境內海拔 1000 米以下的盆地里，侏罗紀酸性砂、頁岩上或它們的风化产物所发育的酸性灰化紅壤上，分布鉄芒箕占优势的羣落。而在白堊紀石灰性砂、頁岩和三迭紀石灰岩的岩縫中，或它們风化产物所发育的鈣質土上，生长蜈蚣草。两种生境常交錯出現。前者标志着可以推广油茶、茶、馬尾松等喜酸植物；后者却标志着适宜发展油桐等喜鈣植物。

很早就已发現，許多植物偏爱某种在化学特性上或机械組成上一定的土壤-土質类型。根据对砂質基質和土壤碳酸盐、石膏、硝酸盐盐类类羣的丰富的适应性，而区分出特殊的砂生植物（псаммофиты）、喜鈣植物（кальцифиты）、石膏植物（гипсофиты）和喜氮植物（нитрофиты）等等。

能够忍受土壤-土質中易溶盐类高含量的盐生植物（галофиты）是最特殊的植物类羣。土壤-土質的过剩盐漬化既在它們的形态-解剖特点上（肉質性等）表現出来，也在它們的生理特点上（高的細胞滲透压、低的蒸騰强度等）表現出来。因之在进行土壤-土質的盐漬性調查时，它們是最易被辨認出来的标志。根据盐生植物和它們的羣落不仅使我們有可能估計土壤-土質盐漬化的总的增高，而且也使我們有可能預測它的盐漬性的程度。

例如，根据侯学煜教授的資料，在我国华北和西北，碱茅、馬牙头（*Aeluropus littoralis*）等是盐化草甸土（土壤含盐量 0.1—1.5%）的标志。海蓬子和盐蒿主要是硫酸盐-氯化物盐土（土壤含盐量 1.0—3.0%）的标志，而海枣（*Nitraria sibirica*）、里海盐爪爪、盐爪爪、苏枸杞、琵琶柴等則出現于內陆氯化物-硫酸盐盐土（在柴达木盆地土壤含盐量达 10.0—20.0%）。

不同土壤特性的植物指示現象，特別是盐指示現象的查明，对于农业生产有重大的实践意义，在評价土

地和农业用地时，参考植被的指示資料将大大減輕土壤調查的劳动。所以在新土地开垦区域植被的土壤指示意义的研究往往成为地植物学家活动的主要形式。

根据植被的土壤指示現象在森林学和营林工作中也获得应用。П. С. 波格列布涅克在他的林型划分中就非常重視植物指示体[12]。 在評价人工造林的可能性时，植物指示体无疑也是重要的标志。

与土壤指示現象紧密相联系、但性質上畢竟不同的是地質指示現象。岩石或者通过土壤影响植被，或者由于植物（多年生植物）的根深深扎入成土母質层，而使母岩与植被发生直接的联系。

大量資料表明，一定岩石常常与一定性質的植被相联系，因此在露头少的地区进行地質制图时，“地植物学方法”作为輔助方法被应用着。 編制松散沉积物的岩相图时，植被的参考价值尤其重大。

土壤及其下垫岩石中某种化合物的过剩对植物有最多种多样的影响，这种影响或者表現在化学組成上，或者表現在形态和生理特点上（个别种或种內小的形式在植被中的出現，不同疾病的分布、畸形和病态的型式的出現，发育正常节律的破坏等等）。因此生长在环繞矿体的任何化合物的分散暈范围內的植物常常表現出不同于一般的特点。利用这些特点可以判断土壤中某种化合物的存在，从而作出关于可能在該地点找到某种有用矿藏的結論。到現在为止，已知借助于植物指示現象可以寻找的有用矿藏，金属有鋅、銅、鎳、鉻、銀、金、錫、鋁、鈾、鈕等，非金属有硫、硒、硼、石油和天然气等，这方面的研究还远沒有做尽。

最近，植物指示体的应用还扩大到建筑材料（砂、石砾、粘土等）的寻找以及道路选择（坚固路基的寻找、滑塌体的診断等）等工程技术上。

地質指示現象研究的前景是极其广闊的，然而，由于它对农业生产的影响主要是間接的，我們在此将不去詳細討論它。

动物指示現象

文献中很少提到植被的动物指示現象（зоо-индикация），但我們认为，既然动物界与植被之間有直接的相互影响，动物指示現象应該是存在的。

許多野生动物以一定种类的植物为食料，大多数的野生动物以一定的植物羣落作为栖居地（或掩蔽所），另外許多昆虫以一定的植物作为中間寄主，因此，常可根据某种植物或植物羣落的存在而判断有无某种动物。

例如，嚙齿类中的草原旅鼠（*Lagurus lagurus*）、黃鼠（*Citellus* 的种）和土拨鼠（*Mamota* 的种）的生活与草原相联系，只有草原植被才能标志它們的可能存在。馬尾松毛虫（*Dendrolimus punctatus*）的寄主植物只有馬尾松一种，因此馬尾松（*Pinus massoniana*）的分布区也就是馬尾松毛虫的分布区1)。

由于东亚飞蝗（*Locusta migratoria manilensis*）最适的活动产卵場所是芦葦、蒿（*Artemisia* sp.）、稗草（*Echinochloa crus-galli*）羣落和芦葦、莎草（*Leersia hexandra*）、蒿、馬牙头（*Aeluropus littoralis*）羣落2)，所以在苏北、皖北、魯西、豫东一带凡是这类羣落分布甚多的地方，可以預知发生虫害的可能性最大。

以某种特定动物作为传粉或传播种子、果实的媒介的植物，它們对于所依賴的动物也具有指示意义。例如烏头属（*Aconitum*）依賴丸花蜂（*Bombus*）传粉，它們的分布区相吻合（沙菲尔，*W*），因此根据烏头的分布可寻找丸花蜂。

此外，植被是查明在一定地点馴化这些或那些动物种的可能性的极好的标志。因为植被的研究使我們有可能确定，对于打算馴化的动物是否有足够的飼料数量，是否有它們所必需的掩蔽所等等。此外，植被提供关于該地点全部自然条件对于新动物种的适合性的概念。

随着虫害預測工作和动物馴化事业的开展，这方面的研究无疑将会引起更多的注意。

指示現象的綜合性和过程指示現象

上面我們分别地討論了各自然地理要素的植物指示現象。但是，既然自然是一个統一体，自然地理各要素是相互依賴、相互联系的，所以各个指示現象也都不是孤立的。換句話說，气候条件的指示体不限于指示气候，它同时也标志一定的土壤、水情况、动物界；土壤条件的指示体不仅指示土壤特性，它同时也标志一定的气候、水情况、动物界特点，如此等等。 把指示現象区分为气候的、水的、土壤的、动物的以及其它等等，是就我們研究的对象或研究的目的而言。 严格說，在每种情况下，植被所标志的都是一定自然条件的綜合。

在为农业服务的綜合自然区划中，采用的指标不是个别的自然要素（条件），而是全部要素的綜合，即自然綜合体或景观。所以，在这种情况下，植被是区域分异表現的最好的标志。例如，在鄂尔多斯地区，典型草原亚地带和荒漠草原亚地带之間的具体分界綫（旱农

---

1) 見蔡邦华等：馬尾松毛虫（*Dendrolimus punctatus*）的发生与寄生植物受害程度关系的初步观察。昆虫学报，8(4)，1958。

2) 見馬世駿：东亚飞蝗（*Locusta migratoria manilensis*）在中国的发生动态。昆虫学报，8(1)，1958。

界綫)，在地形上和气候上沒有明显的标志，然而根据植被却很容易确定出来。因为由戈壁針茅（*Stipa gobica*）、猫头刺（*Oxytropis aciphylla*）、狹叶錦鸡儿（*Caragana stenophylla*）、假芸香（*Haplophyllum dahuricum*）、兔唇草（*Lagochilus ilicifolius*）等占优势的羣落在显域地境上的普遍出現以及其它植被特征，清楚地标志出由典型草原向荒漠草原的过渡。

以上我們談的是靜止的方面。然而自然界是永远不停地在发展着的，植被本身也是一个极其"能动"的系統。植被本身的动态密切联系其它自然要素的动态。因此植被不仅对各要素的靜止的特性有指示意义，还对于它們的动态过程有指示意义。

根据C. B. 維克托罗夫，植被的过程指示現象已知有下列四方面：1)指示土壤形成过程的不同阶段；2)指示一定化合物，首先是盐分的移动过程；3)指示地壳的最新构造运动过程和 4)指示某些古地理变迁。

大家知道，土壤形成过程的不同阶段以不同植物羣落为特征，因此沒有疑問，根据后者的演替可以辨認前者。

根据植被的盐分移动过程的指示現象在干旱地区最为明显。在那里常常可以观察到淡水指示体和盐水指示体結合在一个羣落中出現，这表示潛水向淡化(脫盐)方向或向盐漬化方向的发展。华北和西北許多地方由于灌溉不当而产生的次生盐漬化过程通常都可以由植被标志出来。

伴随最新构造运动过程而产生的土壤-土质的湿度条件、盐分条件、物理特性的改变，以及某些化合物的出現，沒有疑問也反映在植被的特点上，因此植被也是鉴定新构造运动和确定构造綫的手段。

借助于植物残体——孢子，花粉的分析以重建古地理图景的方法是大家都知道的。但最近时期以来还发展了另外的方法，就是利用現存植被的分析以解决海湾进退、海島形成历史、古冰盖分布范围等等古地理学問題。

关于指示現象的可靠性問題

由于自然界情况的复杂，在进行植物指示現象的研究时，必須充分考虑指示現象的可靠性問題。不同指示体和指示特征的指示可靠性是不一样的，因为它們与指示对象的共軛性可能不相同。

C. B. 維克托罗夫建議区分可靠性的等級。在与指示对象共軛地方，該指示体的标准記載(样方)的数目，对于在其上沒有这种共軛性的同一指示体的标准記載数目的比率，称为可靠性指数。

可靠性的大概等級根据可靠性指数决定：

标准样方总数的%		可靠性的指数	可靠性程度
与指示对象共軛的	与指示对象不共軛的		
100	0	0	最高(絕对指示体)
>90	<10	>9	高　(可靠指示体)
75—90	10—25	3—9	充分(滿意指示体)
60—75	25—40	1.5—3	低　(可疑指示体)
<60	>40	<1.5	微小(不能指示)

在自然界中絕对指示体极少見到，但是利用可靠和滿意指示体，完全可以获得实用的指示准确性。

指示現象的可靠性依地域范围而改变。換句話說，植物指示現象具有地方性。H. Г. 湼斯維塔依諾娃把指示体分为"普遍的"(универсальные)和"地方的"(локальные)。但"普遍指示体"(例如 *Viola calaminaria* 之于鋅，芦葦之于高潛水位，海蓬子(*Salicornia herbacea*)、*Halocnemum strobilaceum* 之于氯化物丰富的盐土，油蒿(*Artemisia ordosica*)、砂竹(*Psammochloa villosa*)、砂米(*Agriophyllum arenarium*)之于砂質土等属于这类)极其稀少。大部分指示体只在地理环境上一致的地区才是可靠的和确定的。

指示体的地理变异性的原因可能是多种多样的。种在它的分布区的不同部分生态学的变化、生态幅度較窄的种內单位的产生可能都有关系。但不同自然地理区域中景观內部联系的特殊性应該認为是指示体地方性的最重要原因。

必須严格地和清楚地确定在其中可能应用这些或那些指示体和指示特征的那些地理范围。在任何一个自然地理区域确定的指示規律不能机械地搬到与前一个不同的其它区域去。否則将会导致指示預測的巨大錯誤。

結　束　語

关于植物指示体的观念，首先是联系农业实践的需要而产生的。在保存到現在的古罗馬农学文献中可以找到許多关于根据植物进行地域农业开垦前途估价的指示。我国古书中也不乏类似的記述。例如，"管子""地員篇"中說："凡草土之道，各有谷造"。尹知章注："謂此地生某草，宜某谷。造，成也。"[1] 不論尹注正确不正确，从"地員篇"的全篇大意看，战国时代已有植物指示思想，則是肯定的。到現在我国各地农民还普遍流行"看草开地"的习慣。他們的經驗无疑应該从指示植物地理学的观点加以总結。

---

1) 見夏緯瑛："管子""地員篇"校释，1963。

最近时期指示植物地理研究的发展与航空方法的采用有不可分割的联系。因为一方面，在土壤、地形、潛水、地質构造以及一系列其它自然条件的特点的航空照片判讀时，植被是基本的間接特征，植物指示体問題的研究对于自然研究的航空方法的发展具有极其重要的意义；另一方面，由于航空方法的发展使得有可能制作包括大面积的各种植物指示現象图（水指示图、土壤指示图、盐指示图、岩石指示图、有用矿物指示图等），从而把指示現象的研究与生产实踐更密切地联系起来。

在国外，目前植物指示現象的研究主要通过两个途径服务于国民經济实踐：一个是編制各种性質的指示現象图；另一个是为不同地区編制植物指示体手册，以便邻近部門的专家或工作人員直接应用。

由于实踐的需要，指示植物地理学的研究在許多国家都蓬勃开展着。被查明的指示体的数量日益增多，范围也日益扩大。現在不仅高等植物可以用作指示体，低等植物（細菌、藻类、地衣）也可以用作指示体；不仅陆生植物具有指示意义，水生植物也具有指示意义。

最后，必須强調指出，植物指示現象的查明是非常复杂的工作，必須根据全面、綜合的观点，仅可能同时采用多种工作方法，进行野外和室内的細致、深入的分析，并且在必要时組織有关专业的科学工作者共同进行研究，只有这样，才有可能对植物指示現象作出正确的、有助于实踐的結論。

主要参考文献

[1] 侯学煜 指示植物与农林工作。科学通报，3(9)，1952。
[2] 侯学煜 中国境內酸性土、鈣質土和盐碱土的指示植物。科学出版社，1954。
[3] 侯学煜 中国各自然区的土壤盐分及其与植被的关系。土壤，1961(7)。
[4] 地質調查时的地植物学法。地質出版社，1959。
[5] Clements, F. E. Plant Indicators, the relation of Plant Communities to Process and Practice, Cornegie Inst. Wash. 1920.
[6] Бейдеман, И. Н. и Филенко, Р. А. Основные гидрологические изыскания при геоботанических исследованиях, в кн. "Полевая Геоботаника". М. 1959.
[7] Викторов, С. В. Использование геоботанического метода при геологических и гидрогеологических исследованиях. Изд-во АН СССР, М. 1955.
[8] Викторов, С. В. Опыт использования геоботанических данных для составления карты перспектив сельскохозяйственного освоения территории "на примере лиманов". Бюлл. МОИП, отд. биол., вып. 2 Т. IX 11, 1957.
[9] Викторов, С. В., Востокова, Е. А. Основы Индикационной Геоботаники. Госгеолгехиздат, 1961.
[10] Викторов, С. В., Востокова, Е. А., Вышивкин, Д. Д. Введение В Индикационную Геоботанику. М. 1962.
[11] Виноградов, Б. В. К теории растительных индикаторов. Бюлл. МОИП, отд. биол., Т. IX 11 "4", 1957.
[12] Воронов, А. Г., Гладков, Н. А. Биогеографические полевые исследования, их место и значение в географических экспедициях. в кн. "Методы Геогр. исслед"., М. 1960.
[13] Востокова, Е. А. Использование геоботанических признаков при гидрогеологическом дешифрировании аэрофотоснимков в аридных областях СССР. в кн. "Вопросы Индикационной Геоботаники", М. 1960.
[14] Востокова, Е. А. Геоботанические методы поисков подземных вод в засушливых областях Советского Союза. Госгеолтехиздат, М., 1961.
[15] Востокова, Е. А., Шавырина, А. В., Ларичева, С. Г. Справочник По Растениям-Индикаториям грунтовых вод и почв-грунтов для южных пустынь СССР. М. 1962.
[16] Ларин, И. В. Определитель почв и сельскохозяйственных угодий по растительному покрову. Сельхозгиз. М., 1953.
[17] Несветайлова, Н. Г., Родман, Л. С. О некоторых принципах составления карт засоления подпочв с помощью геоботанических данных. Научн. докл. Высшей школы, биол. науки, № 1, 1959.
[18] Раменский, Л. Г. Классификация земель по их растительному покрову. сб. "Пробл. Ботаники", М.-Л., 1950.
[19] Солнцев, Н. А. Некоторые теоретические вопросы динамики ландшафта. Вест. мгу, серия V, география 1963. № 2.

冰島的"四色土"区域

在冰島东北部，有一个名叫納莫斯卡德（Námoskard）的山間峽谷，它虽然深处在冰島內部，却非常有名，因为这里的地表顏色非常特殊。这个地区，缺乏植物生长，地面有紅、黃、蓝和白四种顏色，这种罕見的四色土是由大自然用各种"天然顏料"染成的。紅色，是因为有氧化鉄的关系；黃色，是因为有硫磺的关系；蓝色，是氧化鉄和硫磺混合的結果；白色，則是矽酸盐类混合物造成的。在这个山間峽谷中，地表上到处是噴口（有些則是鉆孔），噴口中多半有一股浆液外流，整个地区因而充滿了浓烈的硫磺味道。上述現象是否同地下岩浆究竟有无直接关系，目前还没有最后探明。除了噴口以外，这里还有一些熔岩穴和一座美观的紅色爆裂火口，它們配合起来，共同构成一幅完整的画图。这个地区属于冰島的所謂"高溫区"（水流的溫度最低的也高达 200°C 以上），蘊藏着大好的天然資源——热能，但因为太偏僻的关系，迄今尚未开发利用。

（本刊編輯部）

战后日本农业概述

譚 稼 禾

（一）

农业在日本国民經济中占有重要的地位。农业在国民总产值中所占的比重为 10%[1]。农业人口（1,175万人）占日本自立人口（4,522万人）的 26%[2]。日本农民供应全国粮食需要量的 85%（1960 年）。最近几年在农业总产值中，耕作业占 82%，畜牧业占 15%，养蚕业占 3%。

战后日本农业生产的部門結构发生了不小的变化：在耕作业中，水稻种植业在发展，大麦和小麦种植业在衰退；养蚕业在衰落之后，又有所恢复；畜牧业，尤其是乳用畜牧业有比較迅速的发展；水果、蔬菜、經济作物（茶、烟草、菜籽）等商品作物有所增长。地区农业的发展出現了如下的趋势：东日本（指以关东、北陆和东北为代表的地区）的生产水平，和西日本（指以近畿、山阳和北九洲为代表的地区）相比有很大的上升；原来落后地区的发展，比先进地区要快一些。但是这些发展和变化并沒有改变如下的事实：工业剝削农业，城市剝削乡村，垄断資本进一步打入农业并控制农业。

1947—1949 年日美反动派所实行的“土地改革”，属于改良主义的性质，在改革范围、組織領导和方法方面都是自上而下的和改良主义的，沒能从根本上解决农民的土地問題。

“土地改革”以后，农村的土地关系有了一定的变化；富农經济有了很大的发展。目前，日本农业資本主义的发展过程仍在継續进行中。农民的两极分化过程是沿着富农戶数增加，貧下中农[3]戶数因破产而日益减少的道路发展。最近，从农村流入城市的人口每年平均达到 60 万人。离乡农戶中 88% 是拥有土地 0.5 公頃以下的。

池田政府的农业政策，集中地表現在 1961 年春通过的“农业基本法”上。“农业基本法”的实質是：否定現行的土地法，以犧牲大多数农民利益为代价，来发展資本主义大农业；驅使广大的貧农、下中农出卖土地而离开农村，为美日垄断資本制造大量的廉价的劳动后备軍，为美日垄断資本扩大农业机械、飼料、农药和化学肥料的市場，进一步发展富农經济，并借此巩固日本統治集团在农村的社会支柱。

1950—1960 年間日本农村阶級构成变化情况

土地規模	1950 年	1960 年
0.5 公頃以下的	250 万戶	230 万戶
0.5—1 公頃的	197 万戶	192 万戶
1—2 公頃的	133 万戶	142 万戶
2—3 公頃的	20 万戶	23 万戶
3 公頃以上的	12 万戶	14 万戶
合 計	612 万戶	601 万戶

資料来源：《日本报刊》，1961 年 12 月，23 日。

作为“农业基本法”的具体实施方案之一的“农业发展十年計划”（1961—1970 年），是以发展資本主义的蔬菜栽培业、果园业、經济作物种植业和畜牧业为长期方向的。在谷物种植业方面，除了暫时保留水稻种植业以外，对其他的粮食則采取以进口为主的方針。梦想在条件成熟的时候，即按照日本垄断資本的“如意算盘”，如果在經济上能够牢固地控制住东南亚各国的时候，它們将逐漸停止稻谷的生产，完全轉向从东南亚各国进口大米，从美国和加拿大进口小麦，并进一步增加蔬菜、水果、飼料作物、畜产品的生产。它們管这种办法叫做“使日本的农业适应世界市場”。日本統治集团的“农业发展十年計划”的实質不外是：在經济上屈从于美帝国主义，接受美国的小麦和其他剩余农产品的进口；企图在逐漸停止稻谷生产以后，把目前为了稳定米价而向广大农民支付的补助費“节省”下来，轉过来补貼垄断資本的工业品的出口；从經济上打入东南亚各国，并从該地区掠夺大米及其他粮食。

日本的土地利用是不合理的。1960年日本的总耕地面积为 607 万公頃，还有 510 万公頃[4]的可耕地沒有开垦。日本馬尔薩斯主义者的“日本土地資源穷竭”的論調是沒有根据的。在过去的四十年当中，虽然开垦了 150 万公頃的土地；但在同一期間被軍事、工业、

1）“日本統計月报”，1963 年 5 月，No. 23 第 121 頁。

2）同上，第 8 頁。自立人口系指到 1963 年 3 月为止的就业人口。

3）貧下中农的土地規模，在 1.2，1.3 公頃以下。

4）［日］“东北研究”，1959 年，No. 3 17—24 頁。

交通运輸占用的耕地，以及因风災、水災所破坏的耕地，合起来至少也有150万公頃。两項相抵，耕地面积实际上沒有增加。1946—1950年共开垦荒地36万公頃，平均每年开垦7.2万公頃；1951—1961年共开垦40万公頃，平均每年为3.6万公頃。和战后最初5年相比，开荒速度有下降的趋势。

日本的耕地占領土面积的15.6%，牧場和刈草地的面积占8%，两者合計农业用地共占領土面积的23.6%。而英国、丹麦、荷兰、意大利、西德等西欧、南欧国家的农业用地面积都达到領土面积的61%以上。可見，日本的土地利用水平在主要的資本主义国家当中是最低的。其所以如此，主要是受到不合理的土地所有制的限制。日本的林地、草地、荒地占領土面积的76.4%，其中56%为大山林主所占有。在私有林地、国有林地和公有(地方自治机关)林地中包含有大量的可耕地。但广大的农民无法利用这些土地資源。

日本耕地的复种指数：1941年为132.5%，1957年为135.3%。在北海道、东北、北陆等冷凉和雪盖时間較长的地区，一年一熟田占水田面积的60%。随着生产力的发展，东北、北陆两地区的一年两熟田有逐渐增加的趋势。但在北緯35°以南的九州、四国两島的南部等西南温暖地带和利根川(关东平原)、木曾川(中部地区的浓尾平原)下游等地区，目前仍为一年一熟。这并不是因为雪盖和寒冷的关系，而是排灌条件不良所致。一年两熟田，多半分布在近畿、濑戸內海沿岸和北九州等地区。

日本农业机械化的过程是从打谷、排灌等固定作业的机械化开始的。1959年日本农业用的电动机已达104万台，內燃机——152万台，动力打谷机234万台。第二步是从固定作业的机械化向田間作业机械化发展。其中采用拖拉机的过程，又出現两个阶段：因受到地块另星的限制，最初以发展小型拖拉机(园艺用的手扶拖拉机)为主。1952年拥有小型拖拉机2.8万台；1957年发展到22.7万台，1959和1960年又有进一步的发展，分别达到51.4万台和70万台，平均每8公頃拥有1台小型拖拉机。“农业基本法”頒布以后，日本資产阶級学者大力宣传所謂“农业合理經营单位”。以耕作业而論，以前他們对“合理經营单位”的提法是6—8公頃；現在的提法是：水田为20—40公頃，旱地为40—60公頃。目前，采用拖拉机的过程已进入第二个阶段，即以发展20—40馬力的中型拖拉机为方向的阶段。此外，高压的动力噴雾器的拥有量也增长很大。

日本农业机械化水平較高的有两类地区，即：原来的农业先进地区——近畿类型的基本农业区和現在的农业先进地区——东北类型的基本农业区。近畿类型，主要是指京都、大阪、神戸等大城市的郊区、北九州的筑紫平原和山阳地区的岡山平原而言。这类地区，气候温暖，劳动力較多，土地面积較小，加上接近蔬菜、水果、經济作物、畜产品等商品农产品的大消費区，在“土地改革”以前，就形成了高度集約化的多种經营的农业。东北类型主要是指东北和北陆两旱稻集中产区而言。在“土地改革”以前，这里是拥有上千公頃土地的大地主的老巢；在明治維新时期，垄断資本就建立了一些資本主义大农場。由于土地面积大，“土地改革”的“效果”——发展資本主义农业——比較显著。这类地区有晚霜为害，东北地区的太平洋沿岸又有台风为害，农业季节性特强，春秋时节出現两次劳力紧张的高峯；战后，日本政府为了解决粮食問題，在这类地区搞了一些土地改良工程(农田規划和暗沟排水工程等等)，加上对資本主义大农場和富农所支付的优厚的农貸，从而形成了拥有农业机械化較高水平的新的农业資本。

日本的农业机械大部分都控制在資本主义大农場、富农和农业資本家所有的农业机械出租站的手里。农业机械出租站的作用越来越大。它占小型拖拉机拥有量的25%，动力噴雾器的17%，噴粉器的80%。1960年使用拖拉机和农业机械的农戶占总农戶的35%，东北地区的比重已达45—50%。农业机械化水平和农业劳动生产率的提高，进一步加速了农民的两极分化过程。

1960年日本生产氮肥93万吨(有效成分)，除了可以充分满足国內的需要以外，还有1/3供出口。尿素的生产在資本主义世界占第二位(設备容量为18.4万吨)。尿素消費量的80%用于农业。磷肥和鉀肥基本上依靠进口。农药的消費量已由1947年的5,500吨增加到1959年的21.4万吨，每公頃耕地平均为35.3公斤。除莠剂2.4-D等的使用已經相当普遍。

(二)

水稻种植业在日本耕作业中是最主要的部門。水稻种植业在农业总产值中所占的比重为51%左右。日本水稻的单位面积产量和总收获都在不断地提高。1939年的水稻播种面积为289万公頃，占总播种面积(包括复种面积在內共为800万公頃)的37%；1962年为328万公頃，占总播种面积的38%。从1877—1939年水田面积仅仅从250万公頃扩大到300万公頃；但是单位面积产量却从每公頃21公担提高到38公担，即增加了80%。在此期間，稻谷的总收获量也从600万吨增加到1,200万吨，即增加1倍。1962年日本稻谷的总收获量为1,625万吨，相当于1877年的2.7倍，比1939年增加了35%(播种面积增加了

13%)。1962 年稻谷的单位面积产量为 49 公担，相当于 1877 年的 2.2 倍，比 1939 年提高了 28%。

1957 年以来，日本稻谷的总收获量大体上稳定在 1,400 万—1,600 万吨。其收获量逋年均有增长，如以前一年为 100，1957 年增长 4.7%，1958 年增长 5.6%，1959 年增长 3.0%，1960 年增长 5.0%，1961 年增长 1.3%，1962 年增长 4.7%。在同一时期内，日本人口的自然增殖率每年平均为 10‰，稻谷总收获量的增长速度超过了人口的自然增殖率。

日本水稻种植业的集約化水平是比較高的。它表現在如下的几个方面：每公頃耕地上平均投入的劳动力較多(2.7 个成人劳动力)；复种指数較高；拥有主要水利工程近 400 处，小型水庫 27 万余个，貯水量为 21.5 亿立方米，灌溉地占总耕地面积的一半以上(320 万公頃)，从而保証了有比較稳定的收获；日本的耕作方法是“多肥多收”的方法，即所施用的肥料和农药較多(化肥和农药占按戶平均經营費的 28.6%)[1]，每公頃施用化学肥料 260—270 公斤(按有效成分計算)，有机肥料 10—20 吨；单位面积产量較高；农业机械化水平較高；选种育种工作和农业技术的改进都收到了比較显著的成效。但是，必須指出，日本現存的生产关系仍然在阻碍着农业生产力的发展。日本政府正在对日本广大农民进行残酷的剝夺和摧残。

除了集約化水平比較高以外，对稻谷总收获量增长起作用的还有：播种面积有一定的扩大，最近几年日本的气候条件一直是适宜的等因素。

日本的稻田分布很普遍。几乎可能供水的沿海平原和河谷地带的耕地都变成了稻田。由于水稻品种的改良，特别是早熟稻种的育成，使稻田分布的最北界限逐漸向北推移。1937 年“农林 11 号”水稻品种育成以后，使整个北海道島几乎都有了种植水稻的可能。例如生长期仅仅有 90 天的北海道島的野付牛地区(位于北緯 45° 以北)也种有这种早熟水稻。水稻田的最高界限，在中部可以达到 1,400—1,600 米的高程。水稻田的面积，从大地区来看，以东北(67.0 万公頃)、关东(54.2)、九州(48.1)、北陆(36.8)等地区为最大。稻谷商品率最高的地区是北海道(64.9%)、东北(59.6%)、北陆(55.0%)。这些商品率高的地区是日本水稻的集中产区。四国島的高知县、北九州和鹿儿島县等部分地区是著名的双季稻产区。

主要作物的播种面积和收获量

	播种面积(万公頃)				收获量(万吨)			
	1934—1938 年	1955—1960 年	1961 年	1962 年	1934—1938 年	1955—1960 年	1961 年	1962 年
水稻	316.9	319.0	330.0	328.5	1,150.1	1,448.6	1,552.4	1,625.5
小麦	68.4	62.3	64.9	……	128.8	141.0	178.1	178.3
大麦	76.4	92.5	69.2	61.2	175.8	224.7	197.6	171.7
馬鈴薯	15.1	20.6	21.7	21.5	162.2	315.1	384.8	367.5
甘薯	24.8	31.6	32.7	……	306.0	709.8	633.3	621.7
茶	3.9	4.3	4.9	……	4.9	8.0	8.4	……
烟草	3.5	6.9	6.1	6.4	6.4	13.7	12.6	13.9

資料来源：“农业經济和統計月报”，1962 年，[苏]商情公报附件，1963，No. 2.

战后，东北地区的水稻种植业有很大的发展。1959 年东北 6 县水稻种植业的产值平均占該区农业总产值的 64% (全国平均数为 51.8%)。1926—1930 年东北地区的稻田面积占日本稻田面积的 16%，1959 年已上升到 20.5% (67 万公頃)，是全国最大的水稻集中产区。1910 年以前，东北地区的水稻单位面积产量为 22.5 公担，低于全国平均数(24.75 公担)。目前，已高于全国平均数。变低产为高产所采取的措施有：采用耐寒的早熟品种，以水稻代替旱稻；提早培育秧苗等办法。其中有效的措施之一是在这一冷凉地区推广一种名叫“保溫折衷育苗法”，也叫做“塑料薄膜或者油紙保护罩育苗法”。面向太平洋的东北沿海地区，秧期有晚霜为害，黃熟期有台风为害。这种育苗法，可以使水稻提前 10—15 天播种，使秧苗在保溫的苗床內安全地渡过晚霜期，并可以提早插秧，使发育期相对地延长(水稻的早期发育对提高产量具有决定性的意义)，从而可以大大地提前水稻的成熟期。提前水稻成熟期，对发展水稻种植业有重大意义。如果采用通常的育苗法，这里水稻的黃熟期正好碰上台风、涝灾，往往使水稻的收获量遭到很大的损失。而新的育苗法则避开了台风期，从而大大提高了水稻的单位面积产量。例如关东地区的千叶县，1955 年平均单位面积产量每公頃为31.6 公担，采用新的育苗法以后的 1957 年，单位面积产量提高到 62.5 公担，即增加将近 1 倍。1957 年东北、北陆和北海道地区采用新育苗法的，占水稻插秧面积的 30%，其結果也得到了好收成。

---

1) “日本經济年鉴”，1961 年。

上述的日本水稻集中产区和双季稻产区的分布特点，是在自然和技术上可能的前提下，主要由于如下的經济因素形成的：①从东京到北九州的面向太平洋沿岸是日本“工业走廊地带”，集中了全国人口的20%以上，很自然地形成一个蔬菜、水果、畜产品、經济作物的大消費区。由于价值規律的作用，这里逐漸为利潤率較高的蔬菜栽培业、果园业、經济作物种植业、乳用畜牧业、养猪业和养禽业等商品农业部門所占据，从而把水稻种植业相应地排挤到东北、北陆和北海道地区去了。而东北、北陆和北海道地区拥有大面积的耕地和荒地，自然也是发展谷物种植业的良好条件。② 四国島高知县双季稻产区的特点是：种植双季稻以后，除了造成劳动力和肥料的异常紧张以外，单位面积产量并不比单季稻高。那末为什么还要种双季稻呢？第一个原因：种双季稻可以减少因频繁的台风而带来的损失；第二个原因在于經济关系：該县的高知平原和安艺平原的双季稻是由于貧苦农民在夏季里粮食不足，加上，必須及时繳納地租、高利貸利息而种植的。在目前的农业生产力、技术水平的情况下，在温暖地带种植双季稻的經济上的有利条件，正在日益增多；但是，在技术上和經济上仍存在着不少問題。例如，劳动力的季节性的高峯、机械化、提高水利工程的供水能力、扩大田圃的单位面积、改造田間道路、防止病虫害、互助合作[1)]等等問題。这里的双季稻生产，1927—28年为最盛。当时的总收获量为 10,500 吨。現在已經衰落到 3,000 吨左右。

除水稻以外，日本还种有少量的旱稻。旱稻分布在灌溉条件較差的地区。

日本的大麦和小麦，在北緯 38° 以南地区，多半是在水稻田里进行冬播。近几年来，由于水稻的种植面积有所扩大，使大麦和小麦的播种面积有下降的趋势。麦类的生产指数，以1950—1952年为100，1962年下降到 97.6。这是由于近年来該国大米有了一定的儲备，原来作为“补充粮食”的大麦的需要量减少了的緣故。1961年大米的进口額减少到4万吨(1955年以前为 100 万吨左右)；而小麦的进口額却增加到 260 万吨。由于乳用畜牧业和养禽业的发展，作为飼料的玉米的进口已增长到180万吨。

日本的蔬菜栽培业，在历史上有四个发展时期(日俄战争以后，第一次世界大战以后，1930—1937年，第二次世界大战以后)，大体上和日本資本主义經济的“复苏”、“繁荣”时期相适应。1959 年蔬菜栽培面积占全国耕地面积的 7.3%，蔬菜栽培业的产值占农业总产值的 9.8%，商品率大約达到 30%[2)]。蔬菜的生产指数，以1950—1952年为100，1962年已上升到139。战后，发展最快的蔬菜品种有洋白菜、洋葱和西紅柿。

蔬菜生产集中地分布在关东及其周围地区、东海地区、阪神地区、北九州地区。这些地区相当于东京、横滨、名古屋、京都、大阪、神戶、北九州等七大城市的近郊区。此外，在冷凉、高寒、温暖地区还分布有一些蔬菜集中产区。

日本的水果集中产区有：青森、长野县的苹果，靜岡、和歌山、爱媛县的柑桔，山梨县甲府的葡萄。水果的生产指数，以 1950—1952 年为 100，1962 年为 233.9。

經济作物的集中产区有：靜岡、三重县的茶叶，北海道島北見地区的薄荷，瀬戶內海沿岸和东北地区的烟草。經济作物的生产指数，以 1950—1952 年为 100，1962 年 152.5。

(三)

日本是养蚕业最发达的国家之一。战前日本的农业有“米茧农业”之称。1899—1927 年日本的生絲产量增长了3倍。1927年生絲的产量为102万梱，占世界生絲产量的60%。当时曾有40%的农戶从事养蚕业，生絲占出口总額的1/3强，是日本获取外汇的重要手段。

1960年生絲的产量为30.5万梱(1959年为31.9万梱)，其中的28%供出口。和战前最高水平相比，日本生絲的产量是大大下降了；但是，目前它在資本主义世界市場上仍然保持着生絲主要出产国的地位。1959年生絲的国內外的需要量都很大，出口額达到最近九年以来的最高水平，超过1958年的1倍。美国、西欧、东南亚各国的生絲进口額都有很大的增长。由于人造纖維、合成纖維和天然絲的混織品的需要量的增加，国內生絲的需要量也有所增长。1959 年的庫存生絲已經銷售完了。1961 年蚕茧的收获量（11.5 万吨）比1960 年增长 3.8%。1962 年的蚕茧收获量为10.9万吨。养蚕业的生产指数，以 1950—1952 年为 100，1962 年为 119.4。

日本养蚕业的发展，并不是由于自然条件特别优惠，而是在特定的經济关系、市場关系下发展起来的。日本的养蚕业在长期的发展过程中，建立了一整套科学的管理方法和适于繁殖蚕蛾的卫生条件。养蚕业分布的比較广泛，从九州島南端的鹿儿島县起，一直延伸到本州島东北部日本海沿岸的秋田县的山区、旱田地带都有所分布；但是，集約化的养蚕业并不分布在气候

1) 参看“續稻作講座”No. 2, [日]朝倉书店, 1961 年版, 第52—84 頁。

2) “地理学研究报告”, VI, 181頁。

温暖的南部，而分布在本州岛的中部，尤其是集中地分布在山区的羣馬、长野、山梨等县。这个养蚕业集中地区是在如下的条件下形成的：①从德川幕府末期和欧美各国通商以来，这里是日本生絲主要輸出港——横滨港的腹地，于是从早期以来便形成了养蚕业和繅絲业的中心；当地居民在漫长的历史过程中掌握了养蚕技术。几个最大的繅絲公司控制着蚕茧的收购和加工业务，通过它們的經紀人，对广大的蚕农进行残酷的剝削。②在中世紀，近畿及其以西一带曾經是养蚕业的集中地区；17—18 世紀，那里被經济价值較高的烟草、甘蔗、棉花等暖性的經济作物所代替，养蚕业就向东移到中央高地及其以东的养馬业地带。③这里的地表被切割得很厉害，旱地多，水田少；在坡地、冲积堆和阶地的上部等水利条件較差的地方都适于种植桑树。

日本的蚕农一直受着封建残余和大繅絲公司的双重剝削。这些剝削者操纵着蚕茧的收购价格。收购价格的不稳定，影响着专业蚕农的形成。

（四）

日本的畜牧业，除养馬业以外，是一个比較新的部門。战后，畜牧业发展很快，尤以乳用畜牧业的发展最快；养猪业和养禽业也有較大的发展。与此同时，养馬业却出現了大幅度的衰退。

日本牲畜和家禽的头数（万头）

	1934—1936 年	1960 年	1961 年	1962 年
牛	165.9	316.3	319.8	333.4
其中乳牛	16.5	82.4	88.5	100.4
馬	145.9	67.3	61.8	54.7
猪	92.0	191.8	260.4	403.3
綿羊	4.5	78.8	73.6	
山羊	12.3	56.1		
鵜		5462.7	7,180.6	9,010.0

資料来源：“农业經济和統計月报”，1962 年。

日本畜牧业的生产指数，以1950—1952年为 100，1962 年牛奶为 530，肉类为 261.6，蛋品为 392.9[1)]。

日本乳用畜牧业、养猪业、养禽业发展的因素如下：①由于工业和城市人口的膨胀，对这些畜产品的需要量大大增加；在农业内部，从事这些行业的利潤率也比較高。②原来和畜牧业很少有关系的垄断資本也开始經营这些部門；“土地改革”以后，农村的富农經济有很大的发展，导致飼养业生产的积聚和集中。这一特点表現在畜产品的产量虽然增加了；但經营戶数却減少了。例如，1954—1960 年牛奶的采购量由 92.8 万吨增加到 188 万吨；而东京、大阪、神戶、京都、福岡等大城市周围从事家畜飼养业的戶数却減少了。③日本政府从財政上、信貸上支持农村資本主义的发展，并把乳用畜牧业、养猪业和养禽业作为农业的长期发展方向。尽管如此，目前，乳用畜牧业的发展已出現停滞迹象。

从 1960 年的产奶量来看，日本乳用畜牧业的分布状况如下：关东——44 万吨，北海道——39.7 万吨，东北——21.6 万吨，近畿——20.3 万吨，九州——12.8 万吨，中国地方——12.3 万吨，关西——11.4 万吨，四国——7.8 万吨，北陆——5.6 万吨。上述的分布状况除了受价值規律支配以外，在不同程度上还受到市場、資金和天然牧場等条件的制約。关东、近畿、关西等地区的乳用畜牧业，在很大程度上是由于接近大消費区而发展起来的，带有城郊农业的性质；北海道、东北、中国、九州等地区的乳用畜牧业，在一定程度上是受到这些地区拥有大面积的天然牧場的制約。据統計，日本的天然牧場，虽然随着农业的发展而有所減少，但目前仍旧有 120 万公頃(相当于耕地面积的 20%)。絕大部分的天然牧場分布在北海道島和本州島的东北地区(青森、岩手和秋田等县)。1960 年牧場共占土地 48,000 公頃，还不及該国耕地面积的 1%。

日本乳用畜牧业的特点是以舍飼为主。随着牲畜头数的增加，飼料問題日益严重。牲畜的飼料包括：稻草、干草、粮食和进口的精飼料。日本每年消費的各种飼料共达 800 万吨，相当于 480 万吨粮食，其中 60% 为混合飼料（包括稻谷和麦的糠麸)。1955 年进口飼料占飼料消費量的 10%，1960 年占 30%。进口飼料的比重提高，导致农民飼料費的增加。这項費用占全国平均农业开支的 12.7%。飼料不足是近来乳用畜牧业发展停滞的主要原因。解决飼料問題的最大障碍是土地利用不合理，土地所有制不合理。日本領土的 4/5 为山地、林地所占据；但是，战后的“土地改革”并沒有触及到山林和大片牧場的所有权。这些山林和大片牧場，依然掌握在大山林主、政府和地方自治机关的手里，严重地阻碍着牧場和飼料問題的解决。

牛奶加工过程的集中与垄断和乳牛飼养过程的小农經营并存，是日本乳用畜牧业的另一个特点。垄断資本的控制和榨取，是日本乳用畜牧业发展停滞的另一个原因。例如 1960 年“明治”、“森永”等四个炼乳公司控制乳制品总产值的 41%。这些公司收购牛奶的价格仅仅相当于另售价格的 1/3。飼料費昂貴，牛奶收购价格低廉，貧下中农的畜产品成本高。往往因竞爭不过富农、資本主义大畜牧場而淪于破产之途。

---

1)“日本統計月报”，1963 年，5 月，No. 23，14 頁。

東埔寨

吳廷輝

一、概　述

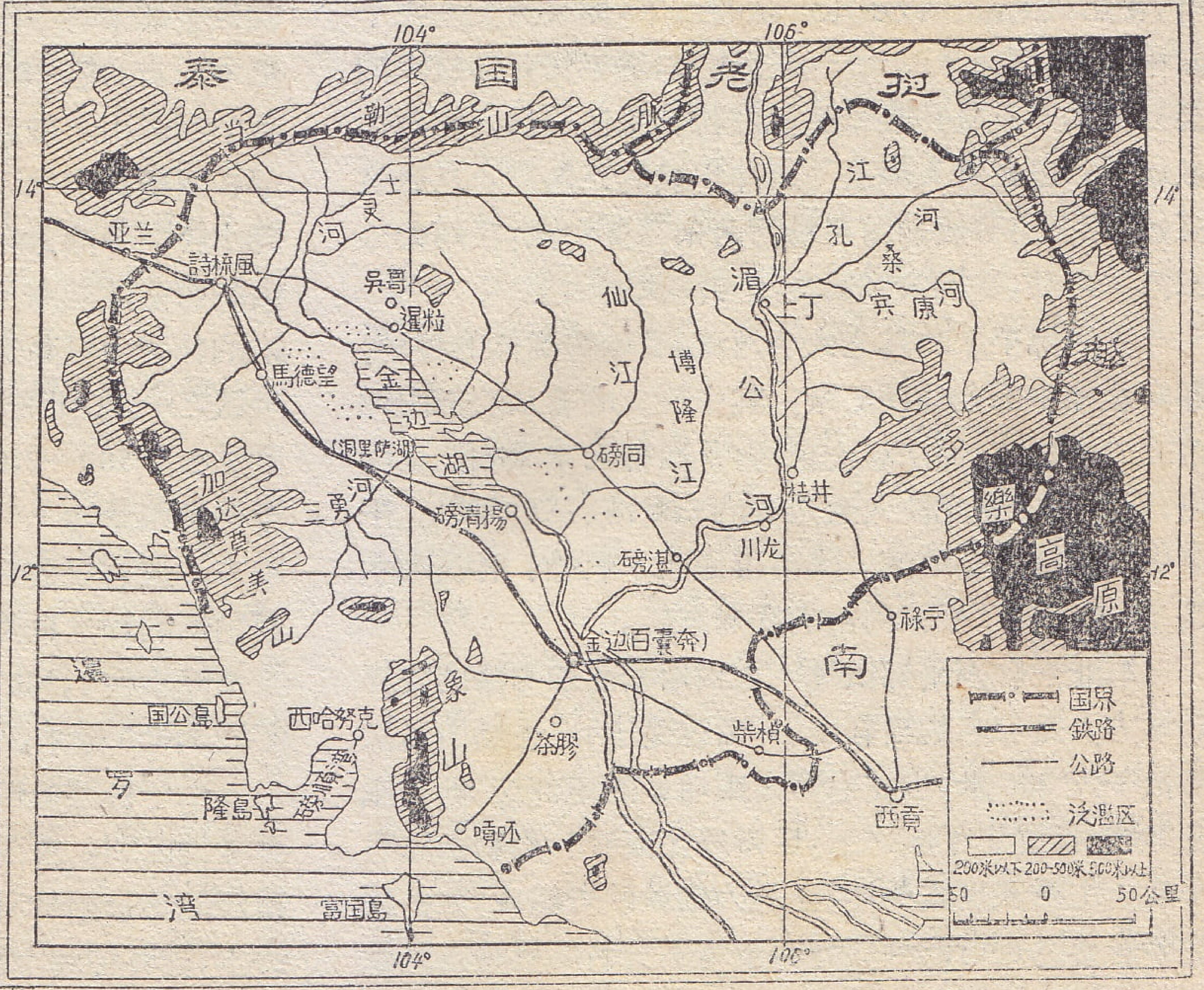
東埔寨位于中印半島南部，东面和东南面与越南接壤，北面东段同老撾交界，西段和西面与泰国为邻，西南濱临暹罗湾。全国面积为十八万一千多平方公里。全国人口約五百七十多万，共有廿多个民族，其中高棉族(吉蔑族)占75%，少数民族有占族、泰族等，越南侨民和我国侨民各約35万左右。佛教是柬埔寨的国教。

柬埔寨具有悠久的历史和文化，它在我国史书上曾有扶南(或夫南)、眞腊、吉蔑、高棉等不同的名称。在十一、二世紀前后，曾成为中印半島上一个强国。1863年法国殖民主义者强迫柬埔寨承認是法国的保护国。1940年被日本帝国主义占领。日本投降后，1945年法国在英国的帮助和支持下，又重新侵入柬埔寨。1953年11月9日柬埔寨宣布完全独立。1954年7月的日内瓦会議与会各国，一致承認柬埔寨应成为一个独立自主和中立的国家。柬埔寨取得独立以后，奉行和平中立的外交政策，与世界各国发展着友好的关系。柬埔寨人民与我国人民有着传統的友誼。近年来，特别是1960年12月19日中柬两国签訂了友好和互不侵犯条約以后，两国的友好合作关系又有了新的进一步的发展。

二、自然条件

柬埔寨在大地形上是一个盆地，东、北、西三面环山，东南是盆地的缺口。盆地的地質基础是地台的一部分，在古老的基盘之上，迭置着石炭、二迭紀的石灰岩和三迭紀的砂岩，这种砂岩塡满了盆地。在砂岩上面更复盖着第三紀和第四紀的厚层沉积。在靠近越南的东部还有火山岩的噴出。按照自然条件的差异，可以把柬埔寨分为三个部分：

1. 中部平原　中部平原是由近期的湄公河及其向平原中部金边湖注入的大小河流带来的泥沙构成的粘土平原。这个平原除了在其西部和北部有个别的低丘突露于平原之上外，一般高度仅在110米左右。整个平原的面积約有30,000平方公里。平原坦蕩低矌，土壤肥沃，是柬埔寨人民的主要农耕地区。平原的中部是有名的金边湖。金边湖原来是一个海湾，被湄公河及其它小河夹带的泥沙塡塞淤积，才使它成为淡水湖。现在湖底还有过去海相沉积物，湖中还能发現适应海洋生活的魚类。金边湖的水量季节性变化特别大，在每年12月至第二年6月枯水期間，湖长仅130公里，



柬埔寨略图

湖寬只23公里，整个湖的面积还不到3,000平方公里。枯水期的湖水也很浅，最深处不到2米。这时期，金边湖的水經过泥浆平原順着长满芦葦杂草的大浮島向湄公河的下游流动。但每年7月到11月的涨水时期，不仅流向金边湖的各小河水量大增，而且湄公河的水也倒貫入湖，使金边湖的水量大大增加。这时湖水面积扩大到10,000平方公里，水深也达10米以上。因此，金边湖就成为湄公河的天然蓄水庫。由于金边湖的調剂，湄公河下游水位涨落不大，大大減輕了下游地区的水災。

湄公河从中部平原东边向南流，是世界著名的大河之一，全长約四千五百多公里，发源于我国西藏东部的唐古拉山，在我国境內一段称为瀾滄江，入中印半島后称湄公河，大致沿着緬甸、老撾、泰国的边境南流而后入柬埔寨，最后在越南南端注入南海。湄公河在未流入柬埔寨之前，两岸多为絕壁高山，险滩很多，很少航行之利。当湄公河一入柬埔寨后，河面加寬，但水流仍然較急，到桔井附近，由于受东西两岸硬岩小丘的夹峙，使船只上溯比較困难。桔井以下，湄公河完全在平原中南流，因此水流大大緩慢起来，全年皆可通航。湄公河接納了从金边湖来的巴西特利克河以后，在金边城以下，已經进入湄公河所冲积成的三角洲，从这里开始，湄公河分成前河与后河两条主要支流，在两条分支河流之間，全部被湖泊沼泽与河汊所占据。

在中部平原的其它大小河流，受地势高低的控制，都向盆地中部金边湖汇聚，其中較大的有从北部山地南流的博隆江、仙江和士灵河；从西部向东流的洞里薩河；从西南向东北注入金边湖的三歧河、三勇河等。平原中的这些大小河流，大多可通航木帆船、竹筏和木筏，大大便利了平原內部的交通运輸。

2.北部和西南部山地　在柬埔寨北部与泰国交界的地方，是有名的当勒山（一名豆蔻山）。当勒山虽然海拔不过700米，但在它面向柬埔寨的南部边緣，却崖壁陡峭，聳立于平原之上，显得雄伟高峻。当勒山除有小块火山凝灰岩露头外，全部为細粒砂岩組成，这种細粒砂岩容易进行雕刻，因此，柬埔寨有名的吳哥古迹就是利用这种砂岩加工雕刻而成的。

在西部与泰国交界的加达莫美山，是一条平均約1,000米高的山岭，最高的山峯超过1700米。加达莫美山沿着暹罗湾岸，向南和东南方向延伸，直到与越南交界附近，叫做象山，加达莫美山和象山主要是由結晶岩和石灰岩构成，被一些短促急流的山澗和瀑布所切割，表現出峭拔崎嶇的形势。在外側，由于山脉直逼海岸和伸入海中，形成夹峙磅順湾的两个大的半島和一些島屿。較大的島屿有国公島、富国島和隆島等。在內側是由陂陀起伏的低矮丘陵所占据，它与中部平原呈犬牙交錯的形势。

3.东部高原　在湄公河以东，是纵貫越南的长山山脉（越南山脉）向西延續部分的傾斜高原，叫做多乐高原，高原主要由火山岩构成，海拔200—500米左右。順着高原的西傾有桑河，宾康河等流入湄公河。

柬埔寨是属于热带季风气候的国家。气候終年炎热，年平均溫約为27°C，最冷的12月平均溫为24°C，絕对最低溫度也达18°C；最热的4月平均溫为30°C，絕对最高溫可达40°C左右。从上列举的气溫数字，可以看出柬埔寨境內的气溫变化是不大的，年較差仅5—6°C。但降水方面，不論从季节上或是从地区上都有很大差別。从南方海洋和北方大陆吹来的季风，使柬埔寨在季节上明显的分为雨季和旱季。每年5月至11月，吹着从海洋来的西南和南风，构成降水充沛的雨季，在这个季节里，天气溽热难当，不时从昏暗的天空，降下急驟傾盆暴雨。从每年的12月到第二年的4月，从內陆吹来东北或北风，几乎是完全无雨的天气，这就是柬埔寨的旱季。柬埔寨全国平均年降雨量为2,000毫米左右，其中80—90%都是在雨季降落。在柬埔寨各个地区由于地形的影响，降雨量有很大的不同；在北部和西南部山地区的西坡和南坡，正当西南季风之冲，降水特別丰沛，如北部当勒山的南坡、加达莫美山和象山的西南坡的雨量，都在2000—3000毫米；而象山南端的仆哥山更高达5473毫米，成为中印半島最多雨的地区之一。在北部和西南部山地內側的丘陵地带，降雨量也在1,500—2,000毫米左右。东部的多乐高原地区，平均降雨量为2,000毫米左右，也有高达3,000毫米的地方。只有以金边湖为中心的中部平原地区，由于受西南部的加达莫美山和象山的阻隔，处于雨影的位置，全年降水在1,000—1,500毫米，在首都金边以东甚至不到1,000毫米。

由于自然条件的影响，柬埔寨各地区的植物也有显著的区別。在西南部和北部的山地区，主要被非常密茂的热带雨林所复盖，在这里可分出三、四层的巨大乔木，被各种藤本植物交織纏繞着；花色美丽的附生植物衬托在树枝上面，构成了一幅空中花园的景色。这里出产紫檀、黑檀等許多种名貴木材。在北部和西南部山地內側的丘陵地区，由于降雨量在2,000毫米以下，雨水的流失和滲透又比較厉害，因而热带雨林已被季风雨林所代替，在这里遍生着竹丛和柚木林。季风雨林只在雨季枝叶茂密，而到旱季树木往往落叶，呈枯禿的景象。柚木和竹，在經济上很有价值，柚木質地坚硬耐腐，是很好的造船材料。竹的种类很多，在建筑和制造家俱上，用途很广。东部的多乐高原地区，原来也

主要是季风雨林，后因法国殖民統治时期的破坏，現已大多成为稀树干草原的植被了。目前这里一部分辟为橡胶和咖啡种植园，而其余大部分地区作为放牧牛、羊羣的牧場。在西南暹罗湾海岸有淤泥的海滩上，还生长着特殊的紅树林，为沿岸居民燒制柴炭的材料。柬埔寨的中部平原，由于地势平坦，土壤肥沃，大多辟为耕地，只有在地势特别低洼、排水較困难的河湖沿岸，特别是从金边湖到金边城之間的泥浆平原和金边城以下的前、后河之間的低湿地方，几乎全部被芦葦和杂草沼泽所占据。

在柬埔寨的森林中，經常有許多野兽出沒，如虎、熊、豹、猴、鹿、野猪、野牛、山馬和大象等。大象原来是很多的，由于大量的捕猎，現已稀少。金边湖西南岸的菩薩省中，有珍奇的独角犀。森林中鳥类也不少，有羽毛艳丽的孔雀、鸚鵡和野鴉，栖息于水滨湖畔的野鴨、伽藍鳥和鶺等。金边湖中的魚类特别丰富。

在柬埔寨境內除了具有上面已談到的丰富的动植物資源外，还有相当数量的矿藏資源。如磅湛北部的鉄矿，馬德望的金矿、磷灰石矿和宝石矿（青玉、紅玉和瑪瑙），以及其它各地的鉛、銀、錫和鎢矿等。

三、經济概况

柬埔寨是一个农业国家，农业人口占全国总人口90%以上。工业在国民經济中所占比例很小，而且絕大部分都是中小型的加工工业和装配工业。

柬埔寨不仅有坦蕩平曠的中央平原，土壤肥沃可資耕种；而且有全年高溫、降水充沛的热带季风气候，加之密如蛛网的河湖借以灌溉，因而給柬埔寨人民发展农、牧、林、漁业的生产，提供了有利的条件。

全国目前已耕土地計200万公頃，其中稻米的种植面积就占全部耕地的70%左右。除东部多乐高原区有部分旱稻外，其余在平原的中南部特别是在馬德望、菩薩、磅湛、金边等省区，以及靠近金边湖和湄公河沿岸都为水稻种植地区。在金边湖和前、后河間的泛濫地区，稻田在涨水季节里往往积水很深，因此在这里发展了一种适应当地环境的特殊稻子——浮稻，这种浮稻是在每年3月旱季播种，当河湖泛濫时期任其生长，第二年1月間洪水退落时，才进行收割。这种水稻的茎可以高达5.5米，也就是說相当于三个半成年人的高度。1962年稻米总产量为150万吨。稻米一年只收成一次，每公頃稻米产量只1,200公斤左右（約合每亩产量160斤）。柬埔寨的稻米約有一半供应出口。

玉米是柬埔寨的重要旱作。柬埔寨的玉米分紅、白两种，主要分布在东部多乐高原和金边附近，年产約30万吨，每年約有10万吨左右輸出国外。

橡胶在柬埔寨的經济作物中占最重要的地位。1959年橡胶种植园的面积达三万四千多公頃，产量为三万四千多吨，占世界天然橡胶国家中的第六位。橡胶主要种植在多乐高原地区，特别集中在磅湛和桔井两省，其中磅湛省約集中90%。这里因为是火山岩风化后的紅土区，特别适于橡胶的种植。近年来柬埔寨在西部馬德望省等地区新开辟了三万多公頃的橡胶园，这是第一批由柬埔寨人自己参加經营的橡胶种植园。柬埔寨所生产的全部橡胶都供应出口。每年出口的价值，与大米出口的价值不相上下。

棉花主要分布在东部多乐高原和金边湖附近的磅同和磅清揚等省。全国棉花总产量从1953年的400吨增至1962年的29,600吨。高原地区，棉花在6月开始播种；而在磅同、磅清揚等省，則在湖水退落变浅后，才在被水淹过的土地上开始种植。柬埔寨的棉花質地优良，是紡織业的良好原料，目前中国帮助柬埔寨兴建的紡織厂就是利用这种棉花作为原料的。

胡椒在柬埔寨也很有名。在多雨湿潤的西南部山地緩坡上，遍种着胡椒，其中以嗊呸、茶胶两地为最多。大約每年产量达1,500吨，全国胡椒产量仅次于印度尼西亚而占世界第二位。几乎全部生产为了出口。

此外，还有木棉、烟草、椰子、豆蔻、蚕絲、咖啡和豆类等。木棉主要种植在湄公河沿岸的桔井、磅湛一带，椰子树各地都有种植，豆蔻主要种植在菩薩省的丘陵地中。

畜牧业在柬埔寨的国民經济中也比較重要。1959年有猪50万头，黄牛和水牛150万头。此外还有相当数量的山羊和馬。牛、羊、馬羣主要在东部多乐高原地区放牧。牛对于柬埔寨来說，不仅是农业中的主要畜力，也是制革工业的主要原料和大宗出口商品。

柬埔寨森林面积达七万八千多平方公里，占全国土地面积的43%。主要分布在北部和西南部山地丘陵地区。木材种类有200种以上，其中比較貴重的木材有柚木、鉄木、紫檀、黑檀和白卯等。这些树木質量优良，是造船、建筑房屋、枕木、家俱等的良材。柬埔寨木材产量每年約20万立方米，也有一部分出口。

柬埔寨国內有众多的江河湖泊，是良好的淡水漁場，国境西南有长达四百多公里的海岸綫，有优良的避风漁港和广闊的暹罗湾，給发展海洋捕撈业提供了广闊的場所。因此，柬埔寨的漁业在国民經济中仅次于农业而占第二位。金边湖是淡水捕魚最主要的基地，在这里，每年平均每1平方公里的湖面可产魚25吨以上，比世界有名的欧洲北海漁場大十倍，这是全世界水域中单位面积产量最高的地方。这里产魚量特别丰富

的原因，是由于每年的雨季里，有大面积的浅水泛滥，使魚类可以在 8,000 平方公里浸水的芦葦杂草和沼泽中产下很多的魚卵；在金边湖及其貫注这个湖泊的众多大小河流，又給以非常丰盛的飼料。因此，金边湖中的魚不仅长得快，而且特别肥嫩。金边湖每年捕魚主要在水退之后进行，其中最有名的魚有长达三、四尺的黑鯉魚，其次为黑斑魚，还有很名貴的“坐鱸”等。暹罗湾捕漁时間，是在每年 12 月过后，因为到这个时候，西南季风已过，比較风平浪靜，便于漁民成羣結队駕舟出海捕魚。著名的海魚有沙丁魚、枪魚、巴士魚等。每年全国的捕魚量为 13 万—15 万吨，約有 9 万吨左右的鮮魚及魚制品輸出国外。

在柬埔寨目前的工业中，以食品加工工业为最重要，有碾米厂、釀酒厂、腌魚厂、制糖厂等。另外还有鋸木厂和制皂厂和发电厂，这些多是一些中小型企业。較大型的企业最近由政府控制开始有所发展。从 1960—1964 年的五年計划中，除中国帮助建設的紡織厂、造紙厂、胶合板厂和水泥厂外，还有炼胶厂、麻袋厂，輪胎厂正在兴建中。

我国帮助柬埔寨兴建的造紙厂設在桔井省的川龙，每年能生产各种紙 5,000 吨；設在磅湛的紡織厂仅在 1961 年就生产了 837 吨棉紗，近 500 万米的布；設在干丹的胶合板厂 1961 年共生产了 186,000 平方米胶合板。年产 500 万吨的水泥厂也在修建中。目前，柬埔寨所生产的新产品已能够使胶合板、棉紗、火柴和香烟等商品达到自給了。

柬埔寨对外貿易的輸出物資主要是原料、农产品和水产品，如橡胶、大米、玉米、胡椒、木棉、木材、魚制品和牲畜等，仅橡胶、大米和玉米三項輸出的价值，几乎占柬埔寨貨物輸出总值的 2/3。輸入品主要为五金、汽車、汽油、机器、酒类、麪粉、罐头等。

柬埔寨的鉄路只有一条，即以金边为中心向西北經过重要商业集散中心菩薩和馬德望，更西直抵泰国首都曼谷，从金边向东南可达越南的西貢。这条鉄路在柬埔寨境內計五百多公里的路程。它对平原地区的农产品和旅客的运輸起着重要作用。从首都到磅順湾岸新建成的海港——西哈努克城正在修筑第二条鉄路。1960 年已开始开工，計划在 1965 年全部完成，全长达 240 公里。当这条鉄路修通后，使柬埔寨的对外进出口物資，不必再經西貢而可以自由地直接通过自己的港口裝卸，也不会再受南越的箝制，使柬埔寨对国外的貿易会日益扩大和发展。柬埔寨国內目前仍以公路和內河航运为主。公路多以金边为中心，可通到各主要省区的中心以及名胜古城。全国公路长达 6,500 公里。內河航运以桔井以下的湄公河和金边湖以及連接它們的巴西特克河为主要干綫，公路与河湖运輸对于柬埔寨国內的木材、稻米、其它农产品以及魚产品起着特别重要的作用。

世界最寬的瀑布

説来十分有趣，世界最高的瀑布和最寬的瀑布都在南美洲。俄利諾科河流域的安格耳瀑布是世界最高的瀑布，巴拉那河流域的伊瓜苏瀑布则是世界最寬的瀑布。

在阿根廷东北部，有个牛角状的长条地带，沿着巴拉那河左岸向北伸出，直抵伊瓜苏河南岸，河以北是巴西領土，举世聞名的伊瓜苏瀑布便雄踞在这段作为阿、巴两国国界的伊瓜苏河上。

伊瓜苏河是巴拉那河的左岸支流，它长度不算太大，不过 700 公里，但水量特别丰富，当它自东而西奔流快要注入巴拉那河的时候，突然跌进一段深邃的峡谷中，大量河水自玄武岩陡坎上呼嘯而下，伊瓜苏瀑布就这样形成了。

伊瓜苏瀑布下距伊瓜苏河口約 26 公里，地理坐标为南緯 25°41′，西經 54°27′，整个瀑布成半环状，从三方面垂直而下，跌入深谷，瀑布高 80 米，寬度更大得惊人：三千多米！伊瓜苏并不是单一的瀑布，而是由无数的岩石和树林密布的小島分隔成数以百計的小瀑，但河水刚从峯綫上跌下，便分别汇成連綿一片、渾然一体的巨大水障。

在北美洲的大湖区里，有个尼亚加拉瀑布，美国人經常以它向世界夸耀，然而其高度（51 米）較之伊瓜苏瀑布固然大为逊色，而寬度（加拿大境內 800 米，美国境內 300 米）更相差很远很远。

伊瓜苏瀑布老早便被欧洲殖民者“发現”了，但直到 1892 年才比較准确地繪到地图上。欧洲殖民者起初曾擅自給它更名为圣馬利亚（Santa Maria）瀑布，但这个洋名字寿命没有多长，不久以后，流行于世的，仍然是它的原名——伊瓜苏。这个名称葡萄牙語作 Iguaçú，（全名：Catarata del Iguaçú）西班牙語作 Iguazú，本来出自这一带通行的瓜拉尼（guarani）語，原意为“大水”、“大量的水”。

伊瓜苏瀑布是南美洲最壮丽、最雄伟的自然奇观之一，发現以后，就大为轟动，历年来吸引的游客越来越多，阿根廷和巴西两国分别于 1928 年和 1939 年在伊瓜苏瀑布地区建立了国家公园，不过，瀑布蘊藏的巨大的水力資源，却还没有加以开发利用。

（本刊編輯部）

肯　尼　亚

苏　苏

肯尼亚沉淪于英国殖民統治之下达六十余年之久，終于在今年6月1日实行了內部自治，并将在今年12月12日宣布独立。这是肯尼亚人民长期从事反帝反殖民主义斗爭的重大胜利。

肯尼亚位于非洲东部，瀕印度洋，赤道横貫全境，同索馬里、埃塞俄比亚、苏丹、烏干达、坦噶尼喀等国为邻。面积五十八万二千多平方公里，在行政区划上分为中央省、北方省、南方省、滨海省、裂谷省、尼揚札省等六个省和一个內罗毕省級特区(图1)，首都內罗毕。

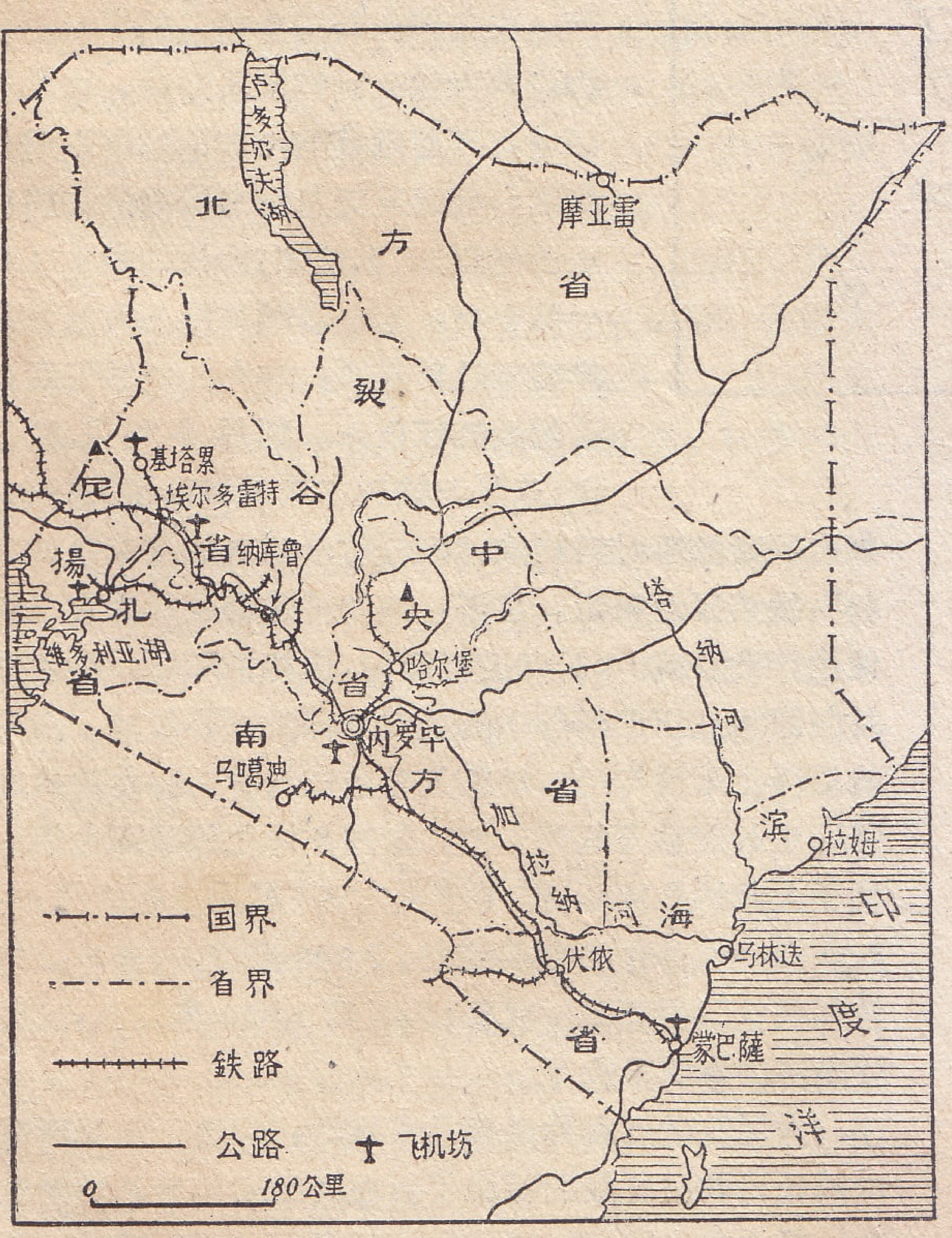


图1　肯尼亚行政区划图

肯尼亚境內自古就散居着許多部族，沿海一带早已为埃及、希腊、阿拉伯和波斯商人所熟知。七世紀时，阿拉伯人进入沿海地带，扩大了一些居民点，但在十五世紀末至十七世紀期間，这一地带又被葡萄牙殖民者加以占領。十九世紀中叶，英德两国相継侵入进行殖民爭夺，1895年，它被英国宣布为其"保护国"；1920年，被改称为"肯尼亚殖民地和保护国"（改称的"保护国"指英国从桑給巴尔苏丹所"租"得的沿海寬16公里的地带）。可是，肯尼亚人民长期以来一直坚持着爭取民族独立的斗爭，1952年，在"茅茅"爱国反帝組織的領导下，还进一步展开了声势浩大的武装斗爭。尽管英国殖民主义者用尽种种恐怖手段，企图鎮压民族独立运动的发展，但却激起了人民更加坚决的反抗，終于不得不同意肯尼亚独立。从此，肯尼亚人民的反帝斗爭，又将走上一个全新的阶段。

（一）自然环境

肯尼亚具有多样化的自然条件。在地形上，除去印度洋沿岸延伸着寬約200公里的平原地带之外，全境大部分是平均海拔1,000—1,200米的广闊的高原(图2)。高原的西部特别高大而破碎，那里縱切着南北向的深而窄的陷落凹地——东非地塹带的中部分支。地塹底部由于熔岩的充填而被分隔成許多閉塞盆地以及深浅不等的湖泊，并屹立着許多火山，它們大多是死火山，但有些直到目前仍然在継續活动，例如卢多尔夫湖南岸的恩德魯(Endru)山和特勒基(Teleki)山。大致在奈瓦沙(Naivasha)湖附近，地塹底部海拔达2,000米，它由此分向南北呈阶梯式的下降，到最北部的卢多尔夫湖地区，海拔不超过300—500米。

地塹升降所伴随的火山活动，还在周围地区造成了多种复杂的地形，不仅有高聳的熔岩台地和巨大的火山錐，而且可以看到高約3,000米、长达百余公里的陡峭的断崖和阶地。最高大的死火山錐是国境中部的肯尼亚山，是仅次于坦噶尼喀的乞力馬札罗山的全非第二高峯，海拔5,194米，它的頂峯的万年雪往往在太阳光下发出灿烂夺目的光环。此外，在同烏干达交界处，还聳立着埃尔岡死火山(4,321米)，它以巨大的火山口馳名，其直径达15公里。

从西部高原往东，經由一系列的阶地下降到海岸

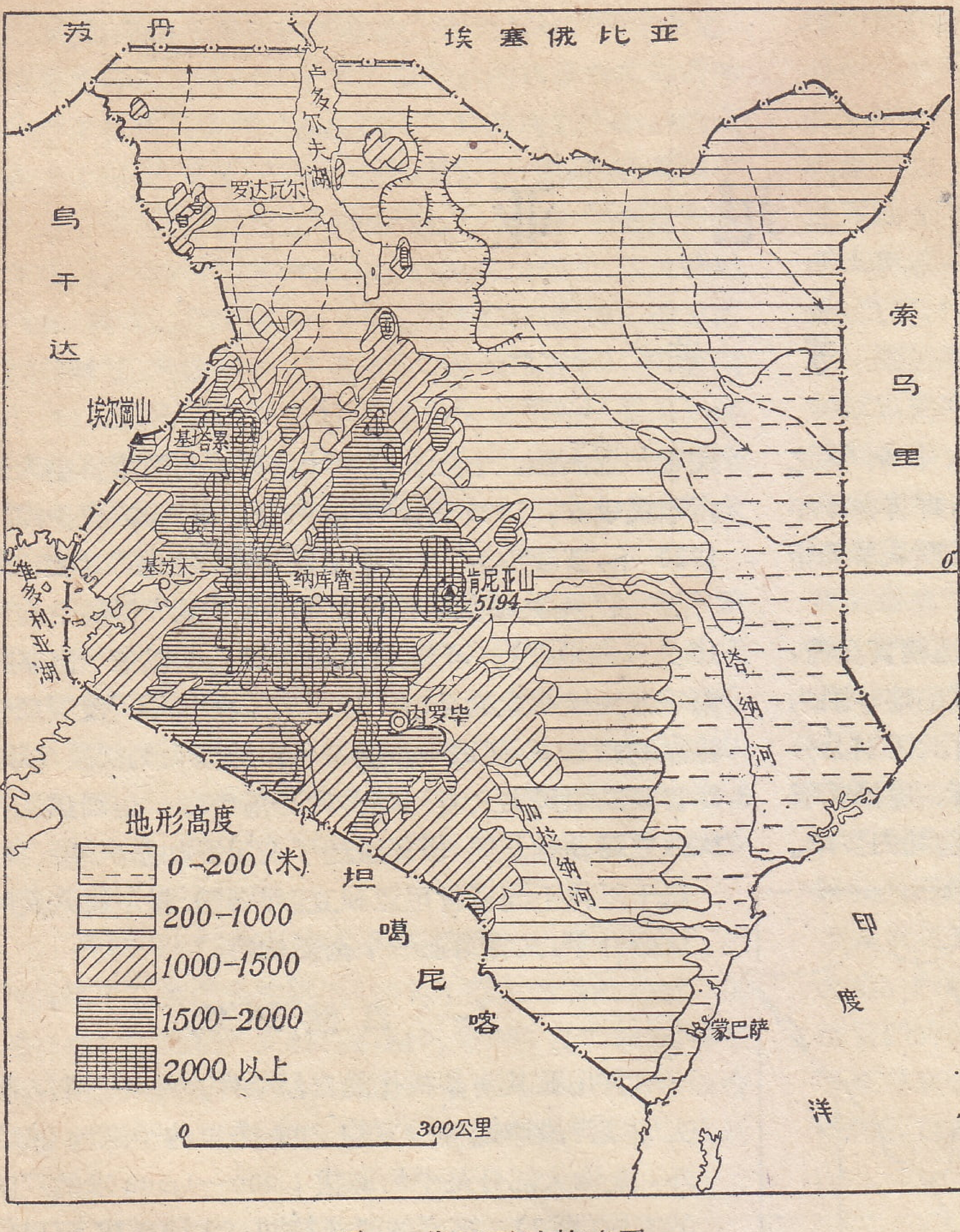


图2 肯尼亚地势略图

平原，那里一般是海拔在500米以下的微起伏地形，同高原上的景色大不相同。所以总的看来，肯尼亚的地形是极其有利于农业中的多种經营的，但也有不少地区，在耕地利用和水土保持方面都既費力又繁难。

肯尼亚位于东非热带季风区，由于地形影响，各地气候状况也彼此不同，大致可分为三大区：(1)东部海岸平原炎热湿潤，年雨量有1,000—1,200毫米，年平均温度約为24℃，其中最热的3月平均达28℃。(2)东北部約占全国面积3/5的地区是干热的气候，年雨量不超过250—500毫米。由于地面缺水而难于耕种，目前还主要盛行游牧业。(3)在西南部高原上，各月的平均温度都在14°—19℃間，年雨量为750—1,000毫米，其中最高的山地雨量可达1,500毫米。降雨主要是雷陣雨，一年中的两个雨季为3月至6月和10月至12月。可見，这里除去地塹底部的干热气候以外，可以說大部地区是“四季皆春”的，这大大有利于各种农作物的生长。但是，在长期的殖民統治下，这里的沃土却被殖民者大量掠夺，而被称为“白人高地”。

肯尼亚拥有众多的湖泊和河网，最大的河流是注入印度洋的塔納河(Tana R.)与加拉納河(Galana R.)。由于它們的水量不丰和急湍較多，除去塔納河下游以外，一般不能通航，但水力資源却相当丰富。至于东北部地区的河流，則几乎全是間歇河。此外，肯尼亚还領有維多利亚湖的一部分以及卢多尔夫湖的大部分水域。前者是非洲著名的最大淡水湖；后者則是一个碱湖，其面积为8,500平方公里，平均水深73米。再者，地塹带中还有20个左右逐漸干涸的小湖，有些变干了的部分因复盖着很純的碱而成为一种重要的矿产資源。

地形和气候的地区差异显著地影响着各地的土壤与植被。(1)在东北部同索馬里接界的地区，主要是半荒漠，由盐碱土与矮小成丛的禾本科植物以及大量多刺的灌木形成。由此往西南，随着雨量的增加而过渡到荒漠草原，那里发育着肥力很差的紅棕色土、稀疏的草本植物、大片的灌木丛和一些小树。(2)西部高原上大部分是典型的热带草原，在火山岩地区发育着肥沃的紅色土。到維多利亚湖沿岸，草原上的树木变得稠密了，它們由枝叶很密的落叶树組成，即所謂“旱生的热带草原的森林”，很类似水果园。显然，这些地区都是很适宜于农业生产发展的。(3)印度洋沿岸，由热带草原、旱生森林与灌木丛以及河谷中的热带常綠林交替組成。沿岸的沼泽化地段与河口地带复盖着紅树林，而在沙质地区則生长着整齐的椰子树。这些多样化的景观也很有利于人們的多种經营。(4)在山区，植物呈垂直分布：800—2,000米間为热带森林；2,300米以上，森林被竹丛和树状的帚石南所代替；再高到3,000米以上，就主要是高山草原植物了。

肯尼亚的动物界是极其丰富的，但由于殖民者的濫捕，目前已經显著减少了。在禁区所能看見的野生动物羣主要有獅、豹、象、犀牛、长頸鹿、斑馬、羚羊、鸵鳥等。此外，各河流中还有許多河馬和鱷魚。

(二) 居 民

据1962年統計，肯尼亚共有867万多居民，平均每平方公里約有15人。其中，非洲人約占96%，其余

4% 主要包括以英国人为主的欧洲人以及印度人、巴基斯坦人、阿拉伯人等。

肯尼亚是个多民族国家，主要由班图語系的吉庫犹人、卡姆巴人(均主要分布在中央省)、巴路耶人、基西人(均主要分布在尼揚札省)、尼卡人(沿海岸地区)以及尼罗語系的芦奥人、馬薩伊人等(均分布于尼揚札省和中央省的班图語族中間)組成。其中，班图語系各族共約占全部非洲人的 70%，而吉庫犹人又是班图語系中的第一大族，估計已超过 150 万。各族居民大多信拜物教，少数信伊斯兰教和基督教。

班图語系各族大多从事耕作业，少数兼营畜牧业；尼罗語系各族則主要从事畜牧业，少数从事耕作业。各族人民的生产技能，早在被欧洲人发現以前就达到了相当高的水平，例如吉庫犹人不仅修建了灌溉运河和梯田，发現了許多保持土壤肥力的方法，而且家庭手工业已有了广泛发展，并同农业有了分工。但是，自从英国殖民主义者侵入以后，情况就大变了，不仅非洲人的生产遭到了破坏，土地被大量掠夺，而且在“白人高地”和其他地区，数以万計的广大羣众竟被迫居住在狹小而貧瘠的“特居地”上。因此，他們的生活极其貧困，同时以吉庫犹人为首所发动的民族运动也一向是和要求夺回被搶去的土地的斗爭密切联系着的。

肯尼亚境內的英国人和其他欧洲人，为数不足总人口的1%，但他們大多是殖民官吏和資本家，占有大量的沃土，經营着种植园，并拥有許多采矿工业、运輸业和銀行。他們是土著居民的残酷剝削者，在經济上居于統治地位。

由于長期的殖民統治，再加上自然条件的影响，境內人口分布是很不平衡的。西南部高地的人口密度最高，平均每平方公里約达 40 人以上；沿海地带次之，每平方公里有 15—30 人；至于东北部的广大地区，则大部分都不足 5 人。

(三) 工农业生产

肯尼亚是个农业国，由于長期的殖民統治，它变成了英国的农业附庸。在土地关系上，随着殖民主义者使用种种非法手段搶去大量土地的結果，目前在全部可耕地中，所謂“皇家土地”的面积达 129.5 万公頃；占总人口不足 1% 的欧洲人占有 434.5 万公頃；而广大的非洲人只有 1,346.8 万公頃(图 3)。平均每一欧洲人所占有的土地比每一非洲人的要多达 470 倍以上。而且，前者所占有的是上等沃土，后者則多为瘠地。可見，这里的土地問題是极其严重的，目前无地的非洲农戶已多达 15 万戶，其中有不少人被迫在欧洲人的种植园中从事奴隶劳动。

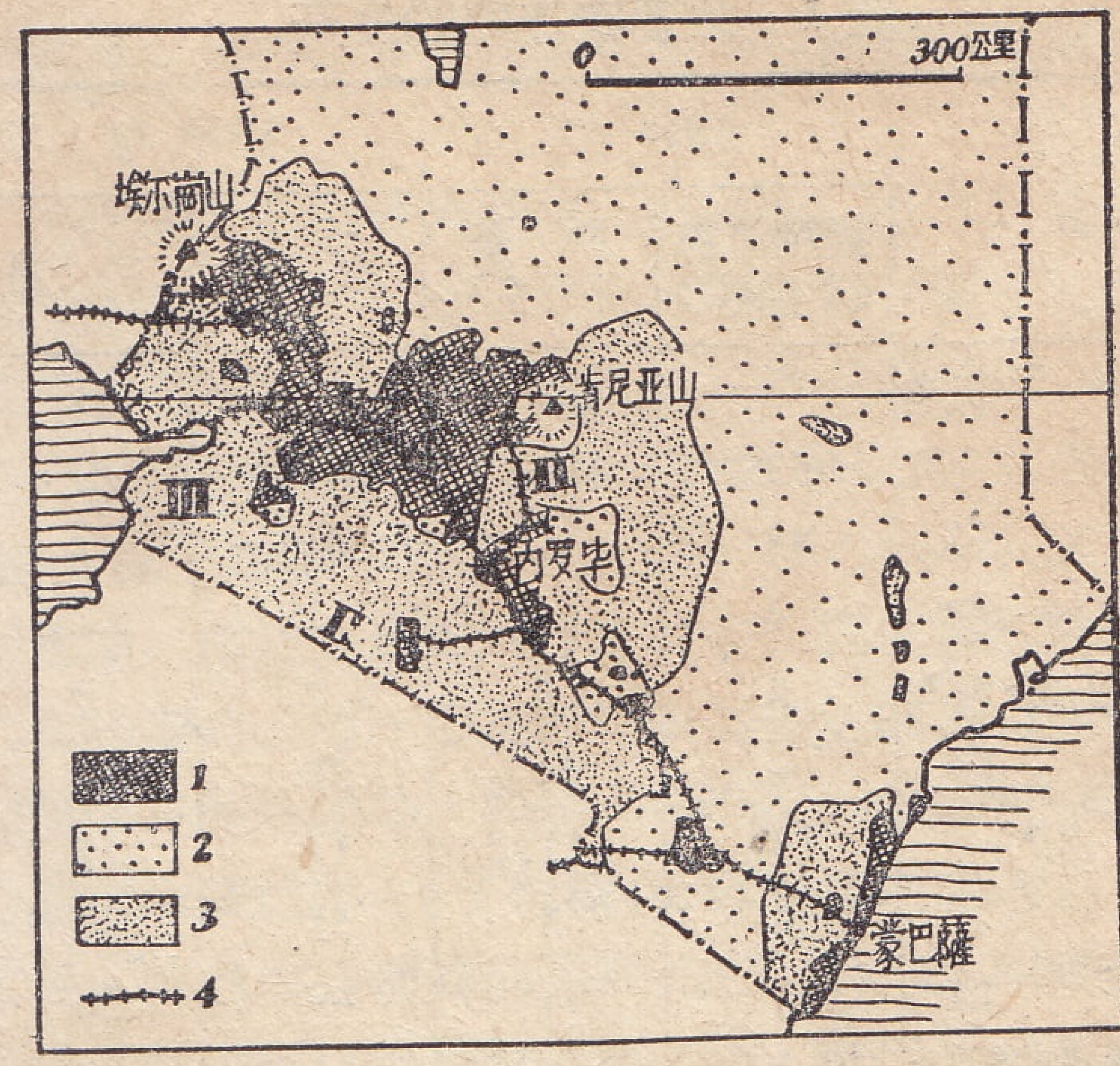


图 3　肯尼亚“白人高地”土地占有情况图
1.被白人掠夺的土地　2.“皇家土地”
3.非洲人特居地　4.鉄路
I 馬薩伊人　II 吉庫犹人　III 芦奥人

肯尼亚境內存在着两种极其悬殊的农业經济——欧洲人的种植园經济与非洲农戶的自給性經济。前者以片面生产出口作物为主；后者主要种植供自己需要的粮食，只是在殖民当局的逼迫下，才种植少量出口作物。前者有一切可能使用机械和增施化学肥料，而后者則在飢貧交加的处境下无法改进耕作技术。因此，两者的生产水平相去悬殊。

最主要的出口作物有咖啡、劍麻、茶、除虫菊等。咖啡的主要产区是中央省和尼揚札省的“吉庫犹高地”，一般种植在海拔 1500—1800 米的地区(图 4)；几全部属于“阿拉伯品种”，品質良好。第二次世界大战以后，生产迅速扩大，1959 年的种植面积达 3.8 万公頃，收获量为 2.4 万吨，其中种植园生产約占 70% 以上。

劍麻主产于中央省的內罗毕附近高地以及濱海省的伏依 (VOi) 地区，几全部是种植在鉄路沿綫的种植园产品。1959 年的产量达 5.6 万吨。茶树主要分布在肯尼亚山南坡、內罗毕地区西部以及尼揚札省的克里科地区 (Kericho)。不久以前几乎只有欧洲人生产茶，而近几年来有不少非洲农戶也被迫加以栽培。由于气候与土質很宜于茶树生長，大部分产区的单位面积产量都高，品質也好。至于除虫菊，也大半是欧洲人的生产，其产区集中在蒂喀 (Thika, 內罗毕东北)和納庫魯 (Nakuru) 附近 1,800 米以上的高地上。1959 年收获量达 4,400 吨，其中大部在納庫魯加工后用于輸出。

非洲农民的自給性作物主要有小米、玉米、高粱、木薯、香蕉、蔬菜和甘蔗等；出口作物除少量的咖啡、茶和劍麻以外，还有一些棉花。棉花主产于維多利亚湖

表 1　主要农作物的生产

	1958 年		1959 年	
	播种面积（千公頃）	产　量（千吨）	面　积	产　量
小　　麦*	97	106	102	128
玉　　米*	53	104	46	87
棉　　籽	46	6	51	6
亚 麻 籽	9	1	—	—
向日葵籽*	6	3	7	2
咖　　啡	—	24	38	24
茶*	14	11.2	14	12.7
棉　　花	46	3	51	3
剑　　麻	107	46	—	56
除虫菊(花)	9.1	—	11.7	4.4

* 欧洲种植园的生产。

沿岸和濱海省的东南部，1959 年的种植面积达 5.1 万公頃，但收获量只有 3,000 吨。至于各种粮食作物，除去稻米主产于塔納河下游灌溉条件較好的地区以外，其他都广泛分布于各地。

以耕作业为主的班图語系各族农民，在长期生产实践中积累了丰富的从事农活的經驗。他們把一年分为四个农事季节：在 3 月至 6 月的雨季中，主要种菜、栽培木薯和䅟谷；从 7 月到 10 月是开展秋收的季节；在 10 月收割之后，再种植玉米、小米和其他作物，这一时期被称为“小雨季”而一直持續到 1 月；最后，从 1 月到 3 月，則是小米、高粱等的收获季节。

非洲农戶广泛飼养牲畜，其中尼罗語系各族还以經营畜牧业为主。牛和山羊、綿羊是最主要的牲畜，1959 年拥有 746 万头牛和 1,310 多万头山羊、綿羊，由于生产水平低下，畜产商品主要是皮革和皮张。

第二次世界大战后，随着以英国資本为首的外国投資的增长和加强掠夺，肯尼亚的工业有了較迅速的发展，1957 年全国共有工业企业（工人 5 人以上的）1,696 个，其中加工工业約占 2/3，采矿、建筑和电力工业共占 1/3。可是，加工工业产品远不够供应国内需要，而矿产开采則主要用于輸出。已开采的矿产資源，主要有金、銅、硅藻土、兰晶石、石墨、石膏、碱、石棉等。天然碱盛产于馬噶迪湖（L. Magadi）地区，其产值約占矿产总值的一半。銅矿开采在近年来开始具有重要意义，它主产于尼揚札省的东南部。金矿以基苏木（Kisumu）地区的喀喀麦噶（Kakamega）矿場最著名，1959 年的总产量达 283.5 公斤。此外，肯尼亚是世界最大的兰晶石供应国，并拥有世界規模的硅藻土矿，它們都分布在裂谷省。

肯尼亚的电力工业很薄弱，1957 年全国共有十

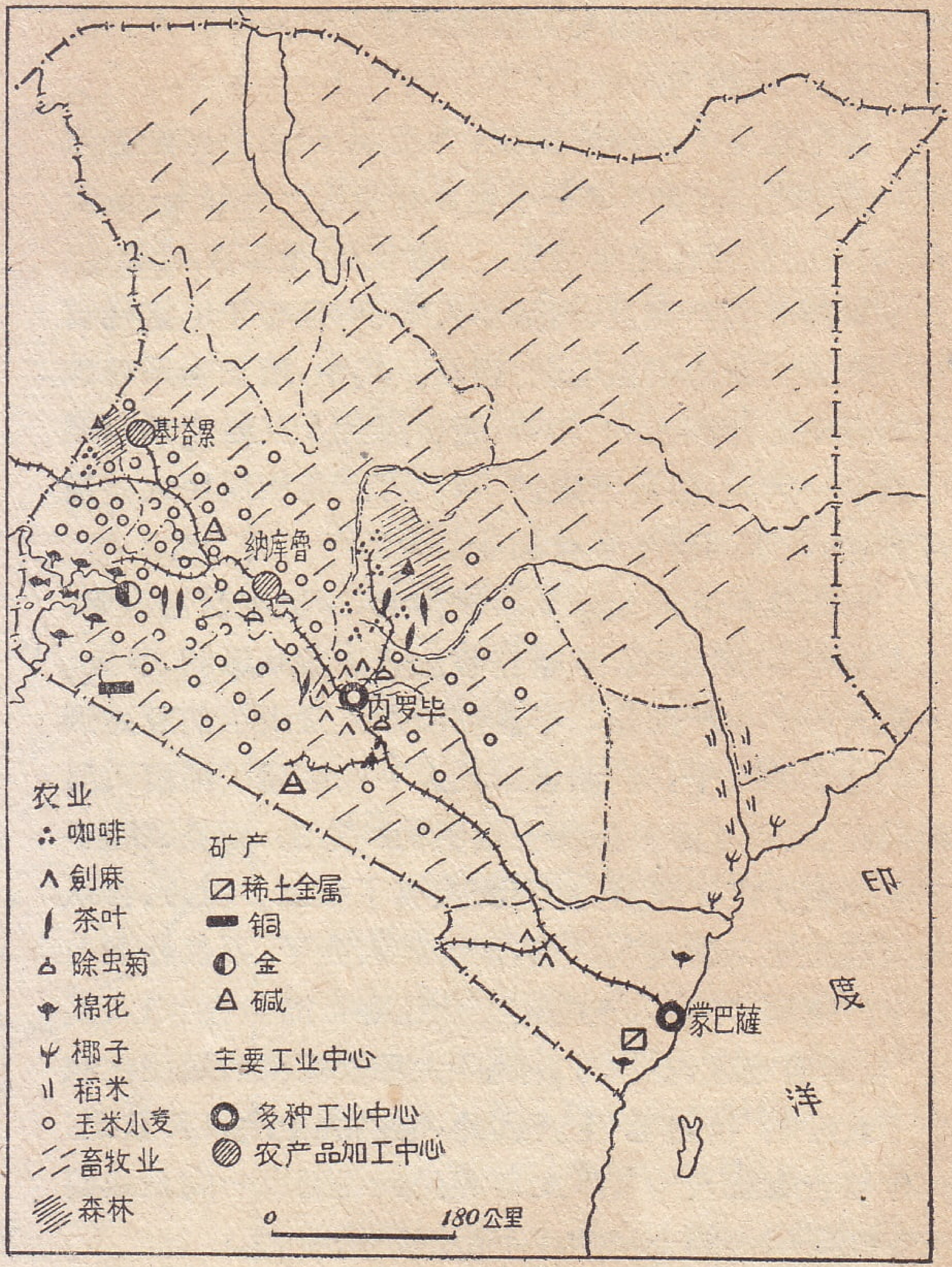


图 4　肯尼亚經济略图

表 2　主要工业生产

	1958 年	1959 年
电力(百万度)	214	211
銅矿(矿石金属含量,千吨)	1.4	2.0
黃金(公斤)	241.1	283.5
硅藻土(千吨)	3.5	3.7
兰晶石(吨)	—	720
石墨(吨)	957	575
石膏(千吨)	11.1	13.6
石棉(吨)	109	40
水泥(千吨)	242.1	313.7
云母(吨)	7.3	9.9
焙燒苏打(千吨)	112.8	154
食盐(千吨)	19.0	20.0
鋸木(千立方米)	130	—
捕魚量(千吨)	22.4	22.5

个电站，其設备能力只有 8.5 万瓩（其中水电站 2.6 万瓩）。因此，蒙巴薩地区要从坦噶尼喀輸入电力，而西部地区則从烏干达輸入水电。电力不足往往成为加工工业进一步发展的障碍。

加工工业主要是加工农产原料和建筑材料的企

业，它們大都分布在內罗毕、蒙巴薩、納庫魯以及埃尔多雷特 (Eldoret)等城市。其中,食品工业比較普遍,除各种粮食加工厂以外，还有生产水果、蔬菜、肉类和奶类的罐头厂。紡織工厂一般以制造麻袋、毛毯和皮革制品为主，化工企业則主要生产焙烧苏打、顏料、葯品和树皮酸等。此外，水泥工业在近年来有了极其迅速的发展，1951 年以前国內需要的水泥大半依靠輸入，但目前內罗毕和蒙巴薩的两大水泥厂的产量已达 30 万吨以上,可以基本上滿足国內需要。

肯尼亚的森林資源比較貧乏，其面积約占全国面积的 3%，已开发的森林主要是滨海地区的紅树林和一些热带常綠林，以及西部山地的松柏林等。林木的年产量約为 35 万至 40 万立方米，但其中的鋸木产量只有 15 万米左右。 此外，肯尼亚的河湖富于水产資源，1959 年的捕魚量为 2.2 万多吨,主要来自維多利亚湖与塔納河。

（四）交通、城市与对外貿易

由于經济不发达，肯尼亚的交通运輸业也比較落后。境內唯一的鉄路干綫是由英国公司經营的“肯尼亚-烏干达鉄路”的一部分,长 1,394公里。它从蒙巴薩到內罗毕，再經过納庫魯和埃尔多雷特去烏干达。它一向是英国殖民統治和經济掠夺的重要运輸綫，不仅直接联系了欧洲人的大部分种植园，而且还有許多支綫通往各个矿区。最主要的支綫有：納庫魯-基苏木-布特尔 (Butere) 綫；埃尔多雷特-基塔累(Kitale)綫;內罗毕-南犹基 (Nanyuki) 綫；孔札 (Konza)-馬噶迪綫;伏依-莫西(莫西在坦噶尼喀境內)綫等。

汽車路总长約 4 万公里，其中四季通車的砾石路有六千多公里，柏油路約八百公里。最主要的公路中心是內罗毕、納庫魯和蒙巴薩。

肯尼亚的城市不多，一般規模不大，但首都內罗毕和海港蒙巴薩却是馳名于东非的两大城市。內罗毕位于西南部高原同名河畔,海拔 1,676 米。它由內罗毕河得名,意为“冰冷的水”,这反映出它有着热带地方最好的气候。人口約 24 万(1959 年估計),其中非洲人有 14 万,其余 10 万是欧洲人和亚洲人。它是 1899 年被英国殖民当局定为“肯尼亚-烏干达鉄路”的要站而建立的,于 1907 年起成为殖民地的行政中心。它一向是英美殖民掠夺的重要据点和著名的欧化城市，市內有許多英美的公司行号;近郊还有很多大种植园。总之，它过去是一座典型的殖民地城市，今后随着肯尼亚国家的独立，必将逐步消除其殖民地性而获得自由的发展。

蒙巴薩是全国最大港市，人口約达 20 万。它位于印度洋岸同名島上，有堤道同大陆接連（图 5 ）。 它在古代曾是阿拉伯人的貿易港；在被英国侵占后，于 1895—1907 年間曾为殖民地的行政中心。 它拥有两个港口，位于西南岸的基林底尼港 (Kilindini) 原是天然深水港，再加上良好的港湾装备，因而被称为东非最优良的港口。另一个在东岸旧坡附近的港口只能停泊来往于东非各港的小輪船，一切都比新港逊色得多。作为港市的蒙巴薩，由于位置、历史和經济原因，不仅是肯尼亚的进出口物資的門戶，而且烏干达、坦噶尼喀北部地区的进出口物資也經过这里。作为历史名城的蒙巴薩，許多世紀的事变都对城市內部的面貌起着影响，不过阿拉伯文化的影响是比較显著的。此外，港市附近的椰子林、紅树羣落以及各种常綠的热带植物等还給它增添了特殊美丽的景色。



图 5　蒙巴薩港形势略图

肯尼亚的主要出口商品是咖啡、劍麻、茶、原皮、結晶苏打、丹宁膏和一些矿产品等,主要进口品是机械和装备、石油制品、煤与焦炭以及紡織品等。在出口結构中,农产品占 90% 以上,而咖啡、劍麻、茶三者就約占 70%，这明显地反映出生产的单一性和殖民地性。在貿易对象方面,对英貿易占最主要地位，1959 年英国占肯尼亚进口总額的 37% 和出口总額的 25%。 此外,西德、美国、日本、南非共和国和印度等国也都分别占重要地位。

用湿綫在地图上量测曲綫长度的实驗

谷 宝 慶

一、引　言

在地图量测中，长度的量测占有相当的比重，而长度量测的对象大都是复杂的曲綫，例如河流、海岸綫、境界綫和道路网，等等。目前量测曲綫长度的方法很多，比較一致地認为用两脚规量测的效果較好。由于用两脚规的固定夹距所量测的結果是折綫长而非曲綫长，所以就产生了消除曲綫弯曲对量测結果的影响問题。例如 Ю. M. 苏加里斯基法，是在固定两脚规夹距（1 毫米）的量测基础上，根据曲綫的弯曲类型选定弯曲系数加以改正的。显然，在确定弯曲类型和选定弯曲系数时，会带有較大的主观成分。又如 H. M. 伏尔科夫法，是采用两脚规的两种不同夹距（1 毫米和 4 毫米等）分别在两种比例尺地图上量测以后，再根据两种夹距和两种比例尺查得修正値加以改正。这种方法比較精确，但是它的工作量很大，对于各种量测工作都很不利。此外，曲綫計法被認为是簡便的，可是它只适用于曲綫的弯曲不大和精度要求不高的条件下。还有不少的书中也提到了細綫法，由于各种細綫富有弹力和伸縮性，所以这些方法还要用大头針輔助进行，这是十分不便的。甚而有的书中提出[1]，先将曲綫图形描繪在透明紙上，然后在透明紙上用大头針安插在曲綫的轉弯处，再用細金属絲围繞，最后取下拉直量其长度，这是一种更为复杂的方法。

作者根据以上种种启示，結合日常生活中的常識，試驗了一种用浸湿的棉綫在地图上量测曲綫长度的方法，在实驗中获得了一些初步結果，在此作如下介紹，請給予指正。

二、用湿綫在地图上量测曲綫长度的依据

众所周知，棉布被水浸湿以后卽失去了原有的弹力，并且具有較大的可塑性，能够任意摆布成各种形状，同时也很容易被展平。就是这种司空見慣了的日常生活常識，使作者联想到使用浸湿的棉綫在地图上量测曲綫长度的可能性。經过实驗观察，得出以下几点与量测有关的結果和联想：

(1) 棉綫很容易被水浸湿。一般棉綫在冷水中浸湿較慢，而在 55℃ 以上的热水中則浸湿較快。有些染色棉綫（如黑綫等）仅在几秒鉀之內卽可浸沉在热水中。

(2) 棉綫浸湿以后，其弹力大大减弱，能够随意摆布成各种复杂的弯曲形状。

(3) 被浸湿的棉綫，可以不經拉力而沿直綫放直，从而能使我們精确地量得湿綫的长度。

(4) 充滿水分的棉綫，具有較大的附着力，可以不借助大头針而比較牢固地吸附在图紙上。

(5) 棉綫卽使充滿了水分，但它所携带的水量仍为有限[2]，在几分鐘之內卽可干燥，对于图面不会产生不利的影响。

(6) 湿綫在趋于干燥时，其吸附力减弱，弹力增大，因此不便于摆布。当湿綫完全干燥以后，还会出現收縮現象。所以在使用中需要随时使湿綫保持着一定的湿度。

(7) 尙未全干的湿綫吸收水分的能力很强，而且水分对它又有較大的吸力。因此，为了保持湿綫的一定湿度，这个特性使湿綫随时加水的工作簡而易行。

(8) 湿綫越細，所能摆布成的弯曲就会越小；而湿綫越粗时，則能摆布成的弯曲相对来說就会越大。

(9) 棉綫被浸湿以后，其横断面积有显著的膨胀現象，而結构不同的棉綫則具有不同程度的膨胀。

(10) 湿綫越細或越长时，其伸縮性就会越大；而湿綫越粗或越短时，其伸縮性相对来說就会越小。

根据以上所列举的实驗观察結果，作者認为使用

---

1) 見 H. И. 叶果洛夫：平面图与地图使用法。第五章第二节，测繪出版社，1959。

2) 根据作者在分析天平上实驗的初步結果，直径为 0.8 毫米左右的棉綫，每 10 厘米长所含水分的重量大約为 50 毫克。

湿綫在地图上量測曲綫长度是比較有利的，尤其是湿綫能够摆布成各种复杂的弯曲形状，可以附着在图紙上和不經拉力放直这三个主要特点，也就說明了它的优越条件。至于其他方面的問題，都可以在設备条件方面和操作的技术中加以解决。

三、用湿綫在地图上量測曲綫长度的設备条件

1.棉綫：

(1) 棉綫粗細的选择：首先，最好选用粗細均匀的棉綫；再者，应該根据所量测的曲綫綫划，选择略細于該綫划的湿綫，或者选择二者等粗的湿綫。如果湿綫粗于曲綫的綫划时，就要压略曲綫的微小曲段，会使量测精度受到影响。但是也不要一味追求过細，过細的湿綫容易产生伸縮現象，而且也不便于操作。

(2) 棉綫长度的选择：总的来說，也要根据曲綫的长度而定。当曲綫較长时，可以分段量测，但是分段不宜过多，每段也不宜过短。否則会增加量测湿綫长度的次数，使产生誤差的可能性增大。因此，每段棉綫一般不要短于 10 厘米（量测短于 10 厘米的曲綫时例外）。此外，选用的棉綫也不要过长，如果长于所备用的直尺时，就要分段量测湿綫，这也会产生不必要的誤差。而且湿綫过长时，对于操作更是不便，所以每段棉綫最长不要超过所备用的直尺。一般則以 20—30 厘米长为宜。

(3) 棉綫結构的选择：选用的棉綫，一般能明显地看出紡紋，同时紡紋又比較整齐一致的即可。过于松弛的棉綫不易操作，过紧的棉綫含水量很少，往往会失去上述的特性。

(4) 棉綫顏色的选择：备用棉綫的顏色不要和曲綫綫划顏色一致，最好使二者对比强烈一些，这样可以避免由于視差而忽視細微的走綫現象。白色棉綫基本上可以通用，只是白綫浸湿較慢，在开始使用时稍有不便之处。

(5) 棉綫綫头的处理：选好的棉綫都要用剪刀将两端剪齐，以便精确地确定起迄点。

2.清水及浅盘：为使棉綫迅速浸湿，在开始时可用 55℃ 以上的热水，并将清水盛于浅盘中，以便于取放棉綫。

3.直尺：直尺为量取各段湿綫长度的工具，它的精度与长度对于量测工作和量测精度有很大影响。因此，所备用直尺的精度越高越好，其长度以不短于 40 厘米为宜。我国生产的五四型金属坐标尺可用于正規作业中。

4.拨动工具：拨动工具是将湿綫放直或放在曲綫上的輔助工具，一般可选用一支带尖的（如复写笔等）和一支带槽的（如刮刀等）笔形工具。前者主要用于压固湿綫，后者主要用于拨动湿綫和湿綫中途加水。

5.直綫图：备用直綫图的目的，是为了将湿綫沿直綫图严格地放直，以便精确地量得湿綫长度。因此，使直綫图保持平直，是很重要的条件。在少量的临时性量测中，可以在狹长的厚图紙上，用鉛笔画出几条 40 厘米长的粗細不同的平行直綫，作为直綫图。在大量的量测工作中，最好是在寬为 10 厘米、长为 50 厘米的較厚的透明胶片上刻出直綫，并在各条直綫上精确地刻出长度的分划。这样，不仅能使直綫始終保持平直，而且还能用来代替直尺設备。

6.普通两脚規：普通两脚規是用来截取湿綫的余段，并在直尺上量得該余段长度的。

7.放大鏡：放大鏡是用来讀取精确数值和检查分段量测中湿綫接头情况的。

8.量測記录表：量测以前最好拟画适用的記录表，以便随时記录和整理量测成果。

以上所列举的設备条件，都是作者在实验中选用的。根据各种不同的量测目的，不仅可以进一步完善，而且也完全可以簡化和代替。

四、用湿綫在地图上量測曲綫长度的方法

为供讀者在試用中参考，作者根据实驗中的体会，按步驟将量测方法介紹如下：

1.将各种設备条件和所量测的地图都安排妥善。

2.从水中取出第一段湿綫，并随即严格地沿着直綫图垂直下放在直綫图上，如图 1 所示。

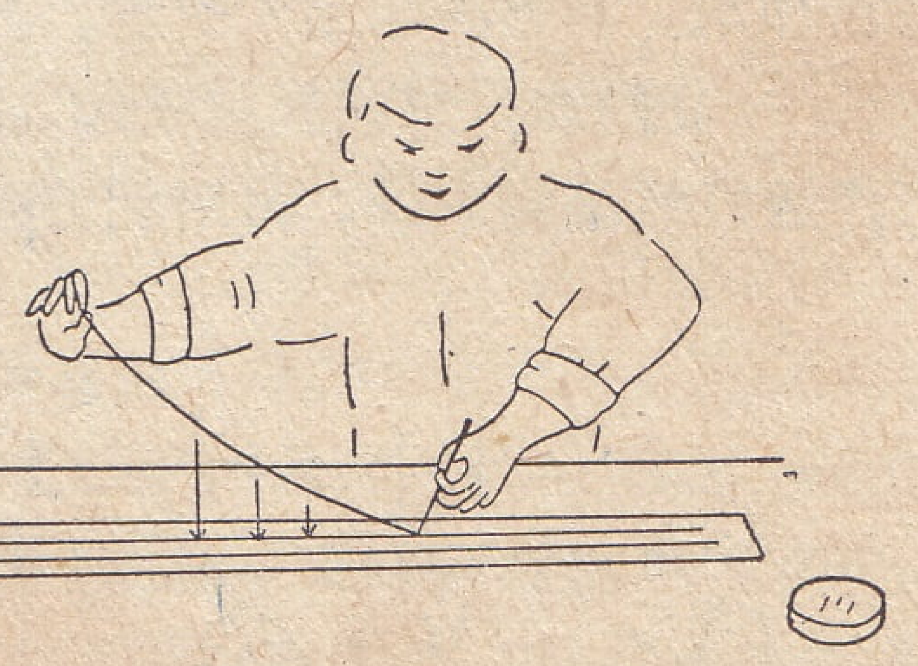


图　1

3.用直尺量取湿綫的长度，用放大鏡精确讀数，并記在記录表中。

4.从直綫图上輕輕取下湿綫，随即又沿着所量测的曲綫自然地放在图紙上，其方法如下：

(1) 当曲綫較为平直或弯曲不很复杂时，可先将湿綫的一端精确地置于曲綫的起点上，然后用手持另一端，按曲綫的弯曲輕輕摆动湿綫，并将湿綫准确地下放到曲綫的轴綫上。当遇到較为复杂的曲段时，可用

拨动工具輔助进行，如图 2 所示。如此进行到全部湿綫压完为止；

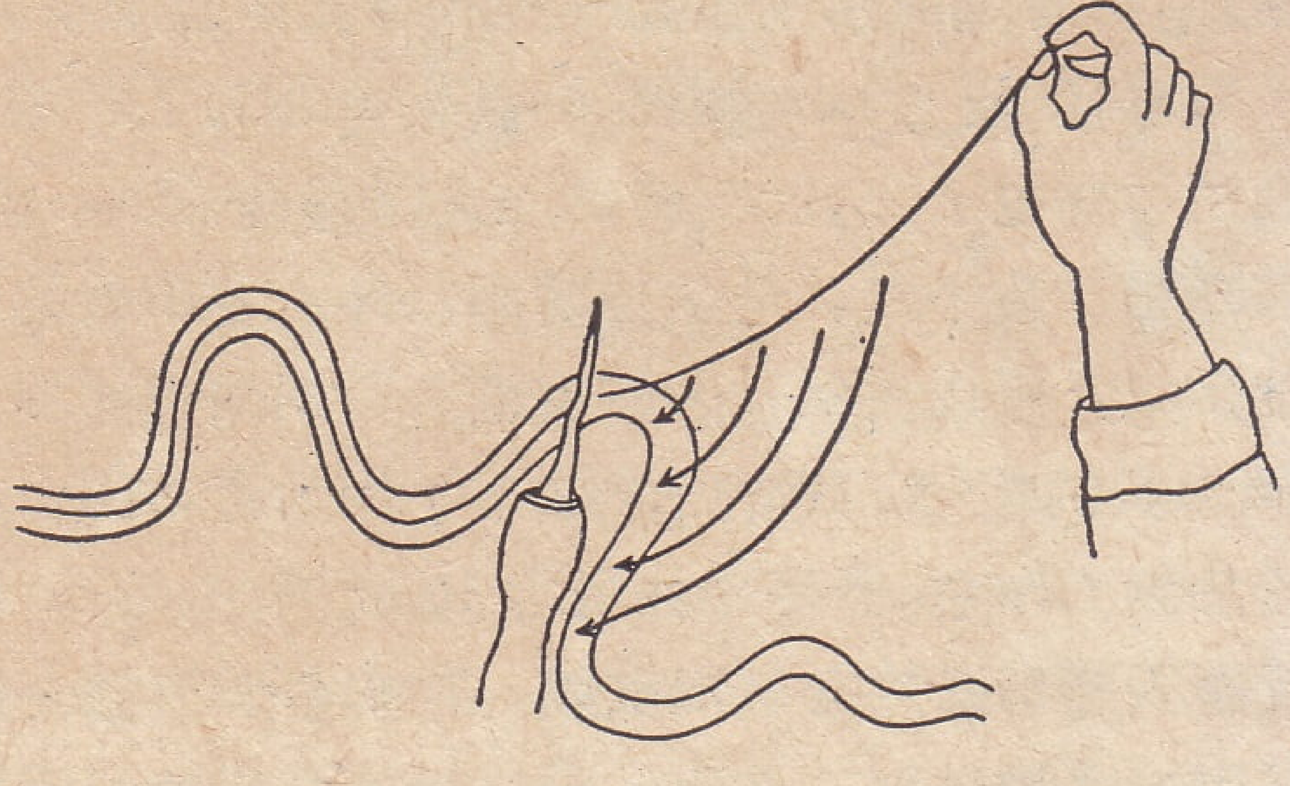


图　2

（2）当曲綫比較复杂时，就先将湿綫大致沿着曲綫放在图上，然后用复写笔将湿綫的一端压在曲綫的起点上，再用刮刀沿着曲綫拨动湿綫，使湿綫严格地置于曲綫的軸綫上，如图 3 所示。如此将全部湿綫压完为止。



图　3

当曲綫較为复杂时，就会使压置湿綫的时間拖长些，所以湿綫的后段往往会趋于干燥，这时就要将湿綫的后段适当加水，其方法如图 4 所示。当刮刀上的水一接触到快干的湿綫时，湿綫就被吸起，此时先用复写笔压住已經放好的湿綫末端，再用刮刀順着湿綫移动即可。

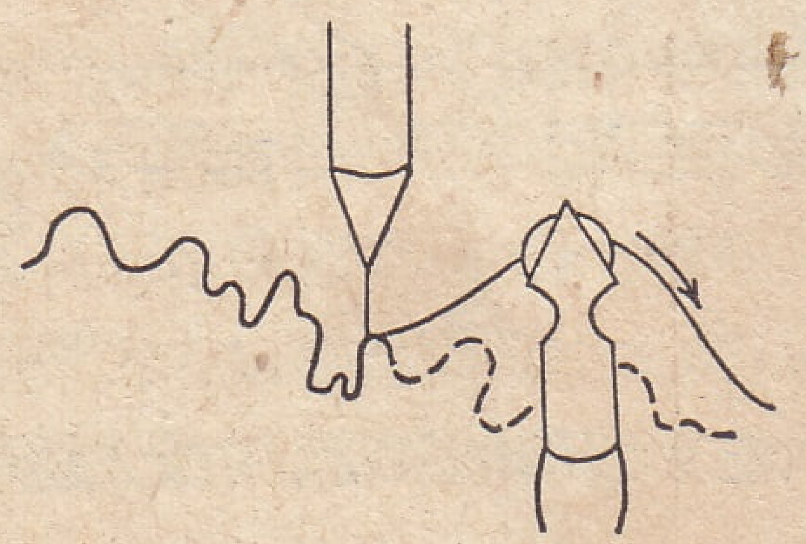


图　4

5.当第一段湿綫压置完以后，則量得的第一段湿綫的长度，就是該湿綫的末端至曲綫起点的曲綫长度。其他各段的量測皆同前进行。

6.在量測曲綫的最后一段时，需要选用稍长于这段曲綫的湿綫来进行。这样，当这段曲綫全部被湿綫压完以后，湿綫就有一个小余段。我們将此余段用刮刀輕輕拨直，并用两脚規截取，然后在直尺上量出这余段的长度。則将最后一段湿綫的全长减去余段长度，就是曲綫的最后一段长度。

7.整理記录，将所量得的各段长度相加，其和就是量得的曲綫全长。

8.为了获得可靠的数值，可以反复量測两次，最后取其算术平均值。如果两次相差較大时，就需要再量測一次，以确定比較可靠的量測結果。

五、用湿綫在地图上量測曲綫的精度

1.用湿綫在地图上量測曲綫的精度分析

为了权衡这种方法的量測精度，作者曾在五种不同半径的圆周上作了量測实驗（如表 1）。

表　1

圆的半径（厘米）	湿綫长度（厘米）			量得的圆周长度（厘米）	圆周的理論长度（厘米）	量測的真誤差（±厘米）	相对誤差（%）
	第一段	第二段	余段				
3	22.60	—	3.79	18.81	18.8496	−0.0396	0.210
3	19.92	—	1.01	18.91	18.8496	+0.0604	0.320
4	31.55	—	6.35	25.20	25.1328	+0.0672	0.267
4	30.77	—	5.69	25.08	25.1328	−0.0528	0.210
5	32.80	—	1.40	31.40	31.4160	−0.0160	0.051
5	33.06	—	1.60	31.46	31.4160	+0.0440	0.140
6	21.36	19.69	3.40	37.56	37.6992	−0.0492	0.130
6	21.37	19.69	3.42	37.64	37.6992	−0.0592	0.157
8	31.40	31.48	12.56	50.32	50.2656	+0.0544	0.108
8	25.05	31.45	6.20	50.30	50.2656	+0.0344	0.068

此外，作者还在 4 厘米半径的圆周上进行了十次量測实驗（如表 2）。

表　2

量測次数	湿綫长度（厘米）			量得的圆周长度（厘米）	量測的真誤差（±厘米）	相对誤差（%）
	第一段	第二段	余段			
1	25.40	—	0.26	25.14	+0.0072	0.028
2	25.20	—	0.18	25.02	−0.1128	0.448
3	28.68	—	3.46	25.22	+0.0872	0.346
4	27.90	—	2.76	25.14	+0.0072	0.028
5	27.25	—	2.10	25.15	+0.0172	0.068
6	28.00	—	2.82	25.18	+0.0472	0.187
7	27.24	—	2.15	25.09	−0.0428	0.170
8	27.17	—	2.00	25.17	+0.0372	0.148
9	27.90	—	2.84	25.06	−0.0728	0.289
10	27.00	—	1.80	25.20	+0.0672	0.267
平均	—	—	—	25.137	+0.0042	0.016

从表1和表2中可以看出，量测的眞誤差大約在0.0072—0.1128 厘米之間，相对誤差大約在 0.028—0.448% 之間，可見其量測精度是比較高也比較稳定的。从表中还可以看到，量测的眞誤差有正有負，无論采取一次量测或者分段量測，其眞誤差沒有明显的变化規律。同时量测的次数越多时，量测結果的平均值越接近于眞值，眞誤差的平均值越趋于零。这說明了影响量测精度的并非系統性誤差，而主要是偶然性誤差。

另外，作者还在三张地形图上，使用湿綫的量測方法、伏尔科夫法和苏加里斯基法作了量测河段的实驗，其結果如表 3[1)]：

表 3

地形图比例尺	弯曲类型	用湿綫量测的結果(厘米)	用伏尔科夫法量测的結果(厘米)	用苏加里斯基法量测的結果(厘米)
1:25,000	I	15.3806	15.4186	15.3625
1:50,000	I	21.7600	22.0532	21.5250
1:100,000	VII	12.7433	12.8371	12.2655

从表3中可以看到，用湿綫量测的各次結果，皆居于伏尔科夫法与苏加里斯基法的量测結果之間。根据多次証明，应用伏尔科夫公式計算曲綫长度时，其結果往往是偏大的。再从苏加里斯基法来看，它将第I种弯曲类型的弯曲系数規定为1，显而易見，即使两脚規的夹距是1毫米，其量测結果也仍然是折綫长，这自然要比曲綫为短，而且所量测的曲綫越长时，其值就会越短。因此，从上述实例中可以看出，使用湿綫进行量测还是比較精确的。

2.影响量测精度的主要因素和保証精度的措施。

就这种量测方法本身而言，影响量测精度的主要因素，基本上有三个方面：即量测設备条件的完善程度；量测方法的合理性和操作技术的熟練程度；曲綫的复杂程度。

如果設备条件不完善，往往会产生系統誤差。例如，当湿綫粗于曲綫的綫划时，就会压略微小的曲段，如果所量测的曲綫越长，則所量得的結果就越偏短；当直尺的刻划不精确时，自然要产生誤差，所量测的曲綫越长，其誤差的积累就越大。因此，为了保証較高的量测精度，就要完善各种設备条件。其中棉綫是基本工具之一，它的粗細、长短和結构都要求适宜。但是日常用的各种棉綫，由于棉纖維、配棉成分和支数的不同，以及紡綫的設备、条件和技术的不同，使我們很难找出各种棉綫被水浸湿以后的普遍規律。因此，在大規模的量测作业中，可以根据所量测的曲綫特点(如綫划的粗細、顏色和弯曲程度等等)，經过反复試驗以后，固定使用几种棉綫，以便于掌握备用棉綫的习性。

由于量测方法的不合理和操作技术的不熟練而产生的誤差，基本上是偶然誤差和过失誤差。例如湿綫放得不直和讀数不准；对湿綫施以不必要的拉力而产生的伸长現象；压置湿綫时的走綫現象等。偶然誤差是不能完全消除的，为了使它限制在最小的范围內，要求量测人員細心、耐心并通过一定的練习。在开始練习时，可以先在已知半径的圓周上进行，以便于发現問題，并且加以改进。然后再作各种曲綫的量测練习，这样才能达到既保証一定的量测速度，又保証量测質量的要求。

曲綫的复杂程度不同，对于量测精度也有不同的影响。例如当曲綫比較平直时，可以直接把湿綫放在曲綫上，这就避免了推拉的作用，从而能保証較高的精度；当曲綫比較复杂时，放置湿綫的工作就要用拨动工具作必要的輔助，这就避免对湿綫产生推拉作用；当曲綫很复杂时，压置湿綫就要靠频繁的拨动来进行了。因此，所量测的曲綫越复杂时，其量测精度就会越低。解决这个問題的办法，可以象許多同志建議的那样，先将复杂的曲綫成倍数放大以后，再进行量测。

六、对于用湿綫量测方法的初步估計

1.根据作者的实驗証明，这种方法的量测精度是比較高的，而且也是比較稳定的。可以肯定，在今后的实践和探索中其精度还会进一步提高。

2.将这种方法应用在一般量测中时，它所需要的設备条件是簡单易备的，棉綫和水随处易得，比起其他方法所需要的特定条件要来得方便。再加上操作方法容易掌握，所以还具有普及推广的可能性。

3.用湿綫量测也并非十全十美。首先，由于湿綫含有水分，对于图紙質量很差的地图，或者是用墨繪制的地图来說就不适用。此外，在精度要求較低而又是急需的条件下，或者是在野外随时移动的条件下，这种方法也不比曲綫計来得优越。所以說，这种方法比較适合于室內作业和适用于图紙較好的印刷图上。

1) 表3中，用湿綫量测了四次；用伏尔科夫法只在一种比例尺图上量测的，每个河段皆量测两次；用苏加里斯基法皆反复量测了两次。

談談中学地理的基础知識

林　依

中学地理教学，要在小学教育的基础上，使学生进一步掌握地理的基础知識和基本技能。什么是中学地理的基础知識和基本技能，自然成为地理教育工作者十分关心的問題。这里只就什么是中学地理的基础知識問題，談一些个人的認識，供大家討論参考。在这篇短文里，不可能列举中学地理基础知識的具体內容，也不可能談到在許多同志討論这个題目时涉及到的所有問題。这篇短文只試图分析一下怎样确定中学地理的基础知識，然后簡单說說什么是中学地理的基础知識和中学地理基础知識包括的主要方面。

一

中学地理是中学的一門課程，这門課程的教学內容，应該首先决定于中学教育的任务。中学教育是为社会主义建設事业培养劳动后备力量，和为高一級学校培养合格的新生。中学地理的內容就必須是学生参加生产劳动和升学所需要的地理知識。換句話說，学生参加生产劳动和升学的需要，就是确定中学地理基础知識最主要的依据。

学生参加生产劳动和升学，需要哪些地理知識，其中哪些需要得多一些，哪些需要得少一些？根据多数同志的意見，并参考我国历史上的和許多国家中学教材的內容，中学地理的基础知識应該包括下列四个方面的知識，即地图知識、地球知識（普通自然地理知識）、中国地理知識、各大洲和主要国家地理知識（世界地理知識）。这四方面知識的比重，应該是中国地理知識最大，其次是各大洲和主要国家地理知識，再次是地球知識，最后是地图知識。对上述問題的不同意見主要是，在中国地理知識中，講不講省級行政区地理，假如要講，比重多大。有些同志認为，中国地理不必講省級行政区地理，要講，比重也不要很大，应該小于全国地理概述。理由是，我国的省級行政区有二十九个之多，而且从过去的这一部分教材来看，現象罗列，使得学生对各省的地理知識常常混淆不清，并且感到枯燥无味，教学效果不好。这个意見不一定妥当，因为教材写得不好，是可以改进的；教学效果不好，一方面可以改进教材的写法，另一方面还可以改进教学方法。講不講省級行政区地理，不应該决定于教材的写法和教学方法，而应該决定于学生是否需要这一部分知識。省級行政区是我国最高一級的地方行政单位，这一行政单位的地理知識，不論在工作上、学习上还是生活上，都是經常需要的，应該作为中学地理基础知識的一部分。

省級行政区地理的比重应該比全国地理概述大，还是小？看来应該比全国地理概述大。理由可以分两方面講。一方面，从中学課程的安排来看，中国地理設置在初中一年級，在教材的安排上，应該先講全国地理概述，后講省級行政区地理，这样才符合知識的內在联系。假如这样，全国地理概述的內容不宜过多，因为內容多了，名詞、术語多了，对于刚从小学升上来的学生来說，是难于掌握的。把多数的名詞、术語分散到省級行政区地理中去，他們就容易掌握了。另一方面，我国幅員辽闊，各地的地理环境、經济面貌差异很大，全国地理概述只能使学生認識主要自然条件和生产部門在全国的分布概况，要使学生了解一个地区的地理特征，还必須在省級行政区地理中进一步闡述。而且，許多地理知識，如在一个省的范围內有意义的自然条件、經济特征、城市、交通綫等，在全国地理中不一定能够講到，即使講到，也不能联系当地情况闡明这些地理事物的意义，只有在省級行政区地理中才能比較詳細地講清楚。因此省級行政区的內容应該比全国地理概述多一些，比重应該大一些。

二

地理学包括許多研究对象不同的地理科学部門。在这些部門中最主要的是自然地理学和經济地理学，前者属于自然科学，后者属于社会科学。中学地理的基础知識主要是自然地理，还是經济地理，例如中国地理的內容主要是中国自然地理，还是主要是中国經济地理。这个問題曾經有过不同的意見。多数同志認为，中学地理应該以自然地理知識为基本內容。我同意这个意見，因为这样才符合学生对于地理知識的需要。具体理由可分两点来說。第一，自然地理知識是学生参加劳动生产需要的知識，因为地理环境是人类

居住和活动的場所。在人类生产活动中，自然条件和自然資源是劳动的对象。恩格斯說:“……劳动和自然界一起才是一切財富的源泉，自然界提供劳动以材料，而劳动則把材料变为財富”[1]。第二，自然地理知識是学生学习需要的知識，因为自然地理学是地理科学的基础，例如学习經济地理学必須首先掌握一定的自然地理知識；自然地理知識也是学习許多自然科学(如气象、水文、土壤、生物)的基础知識。此外，在日常生活中也需要懂得一些自然地理知識，这是大家都知道的。

中学地理中是否也要講一些必要的經济地理知識呢？我認为有必要。因为我們認識自然的目的，不是为了解释自然，而是为了利用和改造自然来发展生产。因此在中学地理中需要使学生認識在不同的社会制度中，人类在不同地理环境中进行生产的概况(生产的地理分布)，也就是，中学地理需要包括必要的属于經济地理范畴的知識，不过在比重上应該比自然地理知識少得多。

有些地区的风土民情、名胜古迹等，反映出那些地区自然条件和社会历史的发展的特点，这些知識能够帮助学生掌握那些地区的地理特征，能够激发学生学习的积极性，而且，这些知識也是文化知識的一部分。因此，中学地理也需要包括一些这方面的知識。当然，在比重上这部分知識应該更小了。

三

中学地理不同于地理科学著作和一般地理书籍，中学地理的基础知識要在規定的教学时間內教給学生，并且是經过教师講解，学生确实能够接受的。因此确定中学地理基础知識的时候，还需要明确下列三点。

（1）必須是地理科学中的基础知識

中学地理必須是地理科学中的基础知識，这本来是不言而喻的。但是不少的中学地理教材內容和有些教师在課堂上講授的內容，有的并不是地理基础知識，甚至不是地理知識。因此，指出这一点还是十分必要的。所謂地理科学中的基础知識，是指在地理科学中原属于基础性质的，而不是属于高深的或专門的知識。从过去存在的問題看来，要求中学地理講述的确实是地理的基础知識，主要需要注意两点。(1)是已有定論或者看法比較一致的知識，而不是存在着爭論的学术問題。(2)是比較稳定的地理知識，而不是同地理无关的、变化中的形势。前一点比較明确，后一点稍加說明。在过去的教材中常常出現大量的对政治、經济形势的分析，或是一些不必要的經济統計資料。这些分析和資料，由于时間性很强，往往过了一年半載，便成“明日黃花”。当教师講授这些內容的时候，教材上写的不能正确說明当时事实的眞相，或者沒有講授的必要。因此，这些分析和資料不宜作为中学地理教材。有一些同地理有关的、重要的政治、經济变化，例如殖民地变成独立国，假如教材上来不及反映，应該由教师在教学时根据实际情况，向学生講解。

（2）符合学生的年龄特点和依据教学計划的安排

中学地理基础知識是要求学生掌握的知識，因此这些知識必須是他們能够理解，能够接受的。换句話說，这些知識在广度和深度上都要符合学生年龄的特点，既不能过浅过少，也不能过深过多。学生在什么年龄学习地理，这需要以中学教学計划为依据，因为中学各門学科教学的年級和教学的时数，都是由中学教学計划規定的。各門学科的知識广度和深度也必須根据教学計划的規定来考虑。例如世界地理本来在初中講授，但今后要逐步改到高中講授，初中和高中講授的虽然同属世界地理基础知識，但是在广度和深度上就大大相同。

（3）要恰当处理事实材料和基本原理

在地理知識中，事实材料主要是指地名、地理数据、地理事物的演变和分布情况；基本原理主要是指地理事物的演变和分布規律，以及形成这种規律的原因。中学地理基础知識中主要是事实材料，还是主要是基本原理呢？有的同志認为，講述事实材料只是罗列現象，不能使学生掌握地理的科学知識，因此应該以基本原理为主，着重講地理事物的演变和分布的規律。有的同志認为，事实材料是学生在工作、学习、生活中需要的具体知識，基本原理不容易为学生理解，因此应該以事实材料为主。我們認为这两种看法都有道理，不过都只强調了一个方面，而忽視了另一个方面。事实上，中学地理的基础知識既要有足够的事实材料，又要有学生能够理解的基本原理。地理的事实材料是地理知識的基础，它不仅是学生在工作、学习、生活中需要的，而且也是理解地理事物的規律所需要的。不使学生掌握足够的事实材料，而要求他們理解地理事物的規律，是不可能的。基本原理是理解地理事物发展、变化的“鑰匙”，不使学生掌握必要的基本原理，就无从使他們理解形形色色、錯綜复杂的地理現象，无法使他們获得系統的地理知識，而且关于基本原理的知識同样是学生在工作、学习、生活中需要的知識。問題在于不論是

(下轉第287頁)

---

1) 恩格斯:“自然辯証法”，人民出版社，1955年第一版，第137頁。

談談地理名称的教学方法

朱蕙蘅

地理名称包括有中国和世界各国的地名、山名、河名、湖名、海洋和海湾以及交通綫的名称等。地名中又包括有：各洲、島屿、区域、国家、省区、自治区、首都、省会和城市等名称。单就地名一項，在中学地理教材中就有500个左右[1]。另外，再加上全世界和本国的山、河、湖、海洋、海湾和交通綫等名称，共計最少有一千多个地理名称。

地理名称是地理基本知識組成的內容之一，也可以說，是地理知識不可缺少的部分。如果沒有地理名称，就无法对地理事物进行叙述和描述。例如，对新疆地形外貌的描述，一定要指出南部的阿尔金山，中部的天山，北部的阿尔泰山，以及山間的塔里木盆地和准噶尔盆地。如果缺少这五个地理名称，只說："有三条大山，二个盆地"就不能构成地理事实。总之，地理名称是地理知識必不可少的組成部分。它正和历史学中的"年代"有同等的重要。如果学生不掌握一定的必要的地名、山名、河名、城市等名称作为空間的据点，就无法了解一个地区或一个国家的地理具体情况。所以，不論古今中外，凡是学习地理，都必須熟悉和掌握一些必要的基本的地理名称。所以在我国的中学地理教学大綱明确地指出，要求学生掌握必要的地理名称。

关于地理名称的教法，根据教学經驗的总結和学习的心理基础，大概有下列几方面：

1.充分利用地图，把地理名称落实和扎根在地图上 根据了解，凡是教师能充分利用地图进行教学，学生能充分利用地图来学习，那么，地理名称的掌握就比較牢靠。其进行的方法：每次出現新的地理名称时，教师要有意識地指出新地理名称在地图上的位置，并叫学生在自己的地图册上找一找，在家庭作业或在堂上練习时，要让学生填一次新的地理名称。这样，經过看图、找图、填图，学生对新地名就可以落实在一定的地图空間上，就可以帮助他們对地名的記忆。

2.尽量利用黑板，把新的地理名称写在黑板上 为了加深学生記忆，以文字的形式刺激学生的視觉，帮助他們記忆，亦是一种有效的方法。有經驗的教师經常这样做，并获得了一定的效果。

3.正確讀出新地名的发音，特别是外国地名 教师有意識地通过讀音，去刺激学生的听觉，帮助他們对地名的記忆，也是一种很好的方法。特别是外国地名，如，斯維德洛夫斯克，馬格尼托哥尔斯克等地名，学生不容易发出确切的順口的讀音，如果教师有意識地讀几次，学生就容易記住。本国地名虽比較好讀好記，但往往有些地名的字不好认，而讀不出确切的音，因此减低了記忆。如省名的簡称"冀"、"豫"、"贛"、"黔"等字，如地名"邯鄲"、"湛江"、"韶关"等，对中学生来說，往往讀不出确切的字音，因而降低了对这些地名的記忆。

4.說明地理名称所在的地理位置，帮助学生記忆： 根据各种地理名称所占有的空間和在經济上的作用，指出它的方位、緯度位置、自然地理的位置和經济地理的位置，对学生記忆和掌握地名是十分有利的。例如：

①地理名称的方位。例如講到新疆的主要山脉时，一定要指明阿尔泰山位于北部，天山橫貫中部，阿尔金山在南部。指出地理名称的方位，可以显示出它們所在的空間，使它們能更好地落实在地图上，以便确立空間概念。②緯度的位置。如講到"新加坡"时，如果能指出这地方約在北緯1°附近，就可以便于学生記忆。同时，指出座标位置，一方面便于查閱地图，另一方面，給該地的气候打下了埋伏，便于推断气候特点。③自然地理的位置。指的是这个地方，在自然物体之間的相对位置，如在山边、在海旁、在河岸、在湖畔、在內陆、在高山等位置。例如新加坡的自然地理位置是在："馬来半島南端的小島上，面临海洋"。④經济地理的位置。指的是这个地方在經济和交通运輸上的特点。如新加坡是位于印度洋和太平洋航綫必經之地。⑤地理名称的相互位置。例如，講古巴首都哈瓦那的位置时，同我国广州比較，指出它們都位于北回归綫以南不远的地方。講亚馬孙河的位置时，同刚果河比較，指出它們都位于热带赤道附近。指出地理名称的相互位置，也可以帮助学生記忆和理解。

当我們在交代地名的地理位置时，必須根据具体情况，指出一种或两种地理位置，并不要求把各种的地

1) 教科书上提到的世界上主要的国家有143个(見附表)各国首都和城市有二百多个左右，省名和省会53个，城市約有110个以上。

理位置全都指出。例如北京师大女附中楊建章老师，在交代波兰城市分布时，以維斯拉河为基綫，指出："在河口有格坦斯克，在中游有华沙，在上游地区有諾瓦湖塔和卡托維兹，在該河中游地区的右边有芦布林，左边有罗兹。"这样，把教科书上几个地名的相对位置有規律地指示給学生，并且附着在地图上，就便于学生的学习和掌握。

5.以地区归类的方法，把零星的地名归納成整体 如我国的22个省5个自治区可以采用归类的方法帮助学生記忆和掌握。我国省区可以这样归类：东北三省，黃河流域八省（包括河北），长江九省（包括貴州），珠江流域二省，东南沿海二省，再加上台湾、西藏、新疆等省和自治区。这样，使众多而瑣碎的地名落实在区域上，以便記忆。这种方法，在北京师大女附中地理教学中进行过实驗，效果比較好。

6.說明地理名称的含义，也可帮助学生記忆地名 如黑龙江、黃河因水色而得名；喜馬拉雅山，原意是"雪之家"等。这可引起学生联想，有助于記忆。

7.利用地方的特征和特产，帮助学生記忆地理名称 如伦敦的雾、挪威的峽湾、古巴的糖、祁門的茶等。

以上列举的方法，并不是在講任何地理名称时，一律都要采用。教师可以根据各种地理名称的特性，及学生的知識水平，选择其最合适的方法就可以了。但是，不論講任何地理名称，最起碼必須利用地图指出它在空間上的位置，讀出和板书地理名称，再說明它的特征。另外，对于地理名称的反复巩固工作，教师必須經常注意。因为記忆以后，遺忘很快就开始，特别是在学习的初期，遺忘率很大。往往对前节課所学习的地名，到下节課就忘記了。教师必須根据心理学的記忆間隔的原則，及时进行复习和巩固。

以上所提出的地理名称的教学方法，有它自己的特性和理論根据：（1）符合地理教学和地图相联系的特点，教地名也必須充分利用地图，借助地图来巩固地名；（2）符合心理学的記忆原則，通过指图、看图、查图、板书、朗讀、填图等方式去熟記地理名称，目的是使学生的視覚、听覚、运动覚等发生关联的作用，註全部感覚器官动員起，帮助記忆；（3）符合地理的联系性和地理思維的联想作用，註学生用推理和联想的思維形式去記忆和掌握地理名称；（4）化零为整，化繁为簡，把地理名称归类，註学生有規律地去記忆和掌握。

（上接第285頁）
事实材料还是基本原理，都要求是"基础性質的"，是在教学計划所規定的年級和学习时間內，經过教师講解，能够为学生掌握的。

四

上面所談的，大致就是确定中学地理基础知識的主要原則。談过这些原則以后，我們可以試图說明什么是中学地理的基础知識問題。什么是中学地理的基础知識呢？我的初步意見是，中学地理的基础知識就是中学生参加生产劳动和升学所需要的，在教学計划規定的年級和教学时間以內，經过教师講解，学生能够接受的地理科学中的基础知識。

究竟哪些是中学地理的基础知識？教学大綱中有具体的規定。教科书是教学大綱規定的具体化。究竟是不是中学地理的基础知識，应以教学大綱为根据。在这里，概括来說中学地理的基础知識大致包括下列四个方面：

（1）地图知識方面：主要是平面图和地图的概念，构成地图的几个主要要素的基础知識。

（2）地球知識方面：主要是地球的一般特征（包括地球的形状、大小、运动、內部結构、表面形态），宇宙和太阳系的基本情况，地球上大气和气候、土壤和植被的演变和分布的基本規律，地球上人口和人种及其分布概况，人类社会和地理环境的相互关系。

（3）中国地理知識方面：主要是全国疆域、地形、气候、河流、土壤、植被的分布概况和主要特征，人口和民族的分布概况，农业、工业和交通的分布概况；省級行政区地理环境的概貌和特征，各地人民因地制宜地发展生产的主要活动，主要城市的概况和分布，以及反映某些地区和城市特点的知識。在省級行政区地理中本省（自治区、直轄市）的知識应該多一些。

（4）各大洲和主要国家地理知識方面：主要是各大洲地理环境的概貌和地形、气候等主要特征；主要国家的地理环境概貌，主要生产情况，主要城市的分布和特点，以及反映某些国家和地区的特点的知識。

中学地理的基础知識是否永远不变或者各国都是一样的呢？不是的，尽管有些知識，差不多各个时期（有中学以来）、各个国家的中学教材都要講的，例如地球的形状、大小、大洲大洋的分布等，但是在知識的具体內容并不是完全一样的，甚至是很不一样的。这是因为各个时期、各个国家，教育方針、各阶段的教育任务、教学計划、地理科学发展水平等等条件是不相同的。地理学闡述的对象不外乎自然現象和社会現象，闡述这些現象，立場、观点不同，論点和取材也必定不同。从这方面来看，各个时期、各个国家的中学地理基础知識，也不可能是完全一样的。

地理工作动态

东北三省地理学会举行首屆联合学术会議

东北三省地理工作者，1963年10月3—9日在哈尔滨召开了联合学术会議。出席会議的有辽、吉、黑三省以及北京、河北、河南、江苏等地的代表，共五十余人。

大会由中国科学院东北地理研究所所長丁錫祉教授主持，黑龙江省科协主席胡翔九位同志出席了大会并講了話。会議期間，黑龙江省委书記王一伦同志、哈尔滨市委书記郑依平同志等接見了全体代表，并勉励大家在阶級斗爭、生产斗爭、科学实驗三个革命运动的指引下，努力学习，認眞改造思想，刻苦鉆研业务，为“出成果，出人材”貢献全部精力。

大会共收到經济地理、自然地理和地图方面的論文和論文集共五十余份。学术討論会分自然地理、經济地理、地貌三个专业組进行。

經济地理专业組着重討論了农业区划的概念、目的、任务、內容、原則，和划区指标等問題，也对土地利用的概念、內容和方法問題交換了意見。

到会同志認为，农业区是客观存在的，并有其形成和发展的客观規律。农业区划是人們認識和揭露其客观規律性，划分出农业区。这种农业区是在社会經济規律的主导作用下形成和发展的。

社会主义农业区是农业生产条件（自然与經济）、农业生产特征和农业生产远景方向相类似的一定行政地域单元相結合的农业生产地域綜合体。

会上还提出有广义农业区划与狹义农业区划問題。广义农业区划是指有关农业区划的各有关方面的区划，如农业条件区划、农业部門区划、綜合农业区划等。狹义的农业区划主要指綜合农业区划，也包括部門农业区划。

关于农业区划原則問題，到会同志認为应当和农业配置原則有所区別。基本上同意用下列三条作为綜合农业区划原則：1)农业生产条件（自然、技术、經济）的差异性和类似性。2)农业生产的現狀特点（包括农耕制度）和远景方向的差异性和类似性。3)保持一定級別行政区域单位的完整性。

关于綜合农业区划分为現狀区划与远景区划問題。有人認为，区划原則应有所区別，具体地說，即远景方向类似性，不适于現狀区划；也有人認为，現狀区划具有一定的远景性，并在实踐中不断地修改和补充現狀区划，从而对能否划出現狀区和远景区表示疑問；又有人認为，綜合农业区是一个整体，現狀区划和远景区划不过是两个阶段。依后两者的意見，划区原則是統一的，不宜有所区別。

为加强农业区划的数据分析和区划的科学性，应因地区拟定各具体特点的指标体系，指标要以区划原則为依据，以农业指标（如专門化、集約化）为主导指标，非农业指标为輔助指标。如前所述，农业区划是一項复杂的工作任务，需要自然、技术、經济等許多学科密切配合，而又各有任务。經济地理主要是利用其在自然条件和农业技术条件上提供的可能性和数据，作为論証綜合农业区划的依据。經济地理和农业經济、土地規划也有密切联系，經济側重于地区农业生产条件的綜合分析，和确定区划界綫，农业經济側重于土地、劳动力和技术方面的經济效益的分析，土地規划主要从土地利用的空間組織，特別是小地域单元的具体安排方面进行研究。在具体工作中，其間交叉較多，今后应从具体工作和学科的特殊任务两方面加以明确，以带动各学科的发展。

与会同志共同認为，經济地理工作者，在农业区划工作中，应重視理論方法的总結，也要加强具体区域的研究，并經常与相邻学科密切协作，取其精华，丰富自己。

会上对土地利用研究的內容也进行了討論。一些經济地理工作者認为，其研究內容主要是：土地資源調查及其評价；土地利用現狀調查及其評价；土地利用图的分类和編制。土地規划工作者認为：其基本內容为：在空間上組織土地利用（平面利用）；在时間上經营土地利用（立体利用），为合理利用土地，应有土地調查、土地規划、土地管理、土地經营、土地保护和土地改良等一整套的措施。在实际工作中，有許多学科在研究土地利用問題，会上还就农业地理、土地規划和农业經济等学科，在工作中的分工协作問題也交換了意見。

自然地理专业組集中討論了 1) 自然地理学为农业服务的几个認識問題；2)自然地理学为东北区农业服务的三个中心問題；3)关于自然地理学的研究方法等問題。

首先一致肯定了自然地理学能为农业服务，并已做了許多工作。但对如何为农业服务有不同看法。多数認为，自然地理学为农业服务的程度是相对的，不能

地理

(1963年第6期)

目　　次

编辑者　中国地理学会　中国科学院地理研究所　北京市地理学会　河北省地理学会
稿件投寄处　北京西郊中关村　中国科学院地理研究所轉
出版者　科学出版社（北京朝阳門大街117号）
印刷者　中国科学院印刷厂
发行者　北京市邮局
代訂代銷处　新华书店全国分店　科学出版社各地門市部
本期印数：12,490　刊期：每逢单月29日出报　定价：0.36元　本刊代号：2—681

絕对化。自然地理和农学相比，前者是間接的，后者是直接的。在自然地理学中，各部門間，在不同任务上，为农业服务的程度也有差异，因此，不能絕对化。也有人認为，自然地理学为农业服务是間接的，經济地理学是直接的。

在討論自然地理学和其他相邻学科在为农业服务中的差异性問題时，与会同志認为由于农业生产的复杂性和多样性，需要許多学科共同研究，在具体工作中，各学科应有所側重，不应抛弃本学科的特殊任务。

会議还就如何开展东北自然区划工作，东北区中西部大自然改造的研究，东北山地的合理利用与水土保持的研究等三个問題进行了細致的討論。

地貌专业組着重討論了地貌分类与地貌区划問題，也对地貌与农业发展关系、侵蝕地貌与水土流失、东北区动力地貌学若干理論問題进行了探討。

会議期間，为了帮助同志們了解哈尔滨城市形成的历史及城市地理研究方法，和地貌与第四紀地質的考察方法，还組織了为时一天的城市地理考察和郊区地貌与第四紀地質考察。（凌云）

检閱地理学支援农业的成果

明确地理学为农业服务的方向

——福建省地理学会召开学术討論会

福建省地理学会于9月11日至15日在福州召开了“地理学支援农业”学术討論会。大会检閱了本省地理学会成立以来地理学为农业服务的科研成果。同时，討論、評选了12篇論文参加中国地理学会11月在杭州召开的地理学支援农业的綜合性学术年会。

参加这次大会的有本省农、林、水等有关生产和科研单位，各专区、市、县的代表，各兄弟学会、兄弟院校等近30个单位的代表及福建师院地理系的师生等共二百多人。福州市部分中学地理教师也参加了会議。会議期間省科委陈超凡主任、省科协副主席唐仲璋教授都参加了会議，并作了指示。

大会共收到論文49篇，內容包括了：地質、地貌、气候、水文、土壤、植物、經济地理及地图学等方面的科学研究成果。大多数都是經过实际調查研究工作而提出的。

大会上宣讀了“坦洋工夫茶区茶园类型調查报告”、“閩江干流中下游若干水文现象及其与水利的关系”、“对福建省发展棉花生产的主要气候条件的初步探討”等五篇論文，并进行了热烈的討論。如“坦洋工夫茶区茶园类型調查报告”一文，經討論，大家認为該文能紧密結合我省当前茶叶生产的恢复与发展問題进行探討，內容充实，对各种类型茶园的发生、发展規律做了深入的分析，对該区今后茶叶生产发展及布局具有实际的意义，得到各有关业务部門的讚揚。文章尝試从茶园类型的划分入手，来探討茶园布局問題，为研究农业生产布局問題提供了新方法。同志們在肯定优点的同时，也提出了存在的問題。如对几种茶园类型的分析还不够平衡：第一类型茶园与第二类型茶园之間的分界綫不太明显；将来茶叶生产全面恢复与发展后，重点茶区的劳动力还需要进一步探討等等。

在各专业組会上，宣讀、討論了22篇論文。关于永安砾石层的成因問題，过去有人認为是冰川沉积的，这次在“福建永安紅色盆地地貌和砾石层成因类型的初步探討”一文中，作者提出了新的見解，經討論，大家同意該文作者的看法，一致認为永安砾石层是流水沉积而成。在气候、水文、土壤、植物专业組上，大家对“福建省气候区划”一文給予較高的評价。經济地理专业組围繞“龙溪专区柑桔园的类型划分及柑桔园布局問題的商榷”一文进行討論。省計委、省农业厅等单位同志的看法与該文作者相一致，同志們認为該文对龙溪专区、甚至全省柑桔生产的恢复与发展都具有实践的意义。地图学专业組宣讀了八篇論文，会上对“农业地图的編制”問題展开了热烈的討論。到会同志一致肯定开展編制农业地图的研究是当前客观所需要的。此外，还討論了地图量測学及評图等問題。

为了更好地明确地理学为农业服务的方向，会議对“地理学如何为农业生产服务”和“中学地理教学如何为农业生产服务”两个問題展开了热烈的討論。与会者从各个不同工作崗位、不同的专业角度出发，进行了热烈的发言。一致認为地理学不但完全可能，而且也必須为农业生产服务。同志們深深感到，以农业为基础的国民經济总方針，向地理学提出了支援农业这个艰巨而又光荣的任务；同时也賦予地理科学新的生命力。同志們还意識到，今后中学毕业生不少要参加农业生产，如何給未来的有文化的新一代的农民以必要的地理科学知識，使他們能更好地运用在农业生产实踐中，这是地理科学普及工作的一个重要方面。与会者还探討了地理学各专业支援农业的途径。大家表示今后要在实际工作中更好地为大办农业、大办粮食做出应有的貢献。（俞宏业）

地　理

DILI

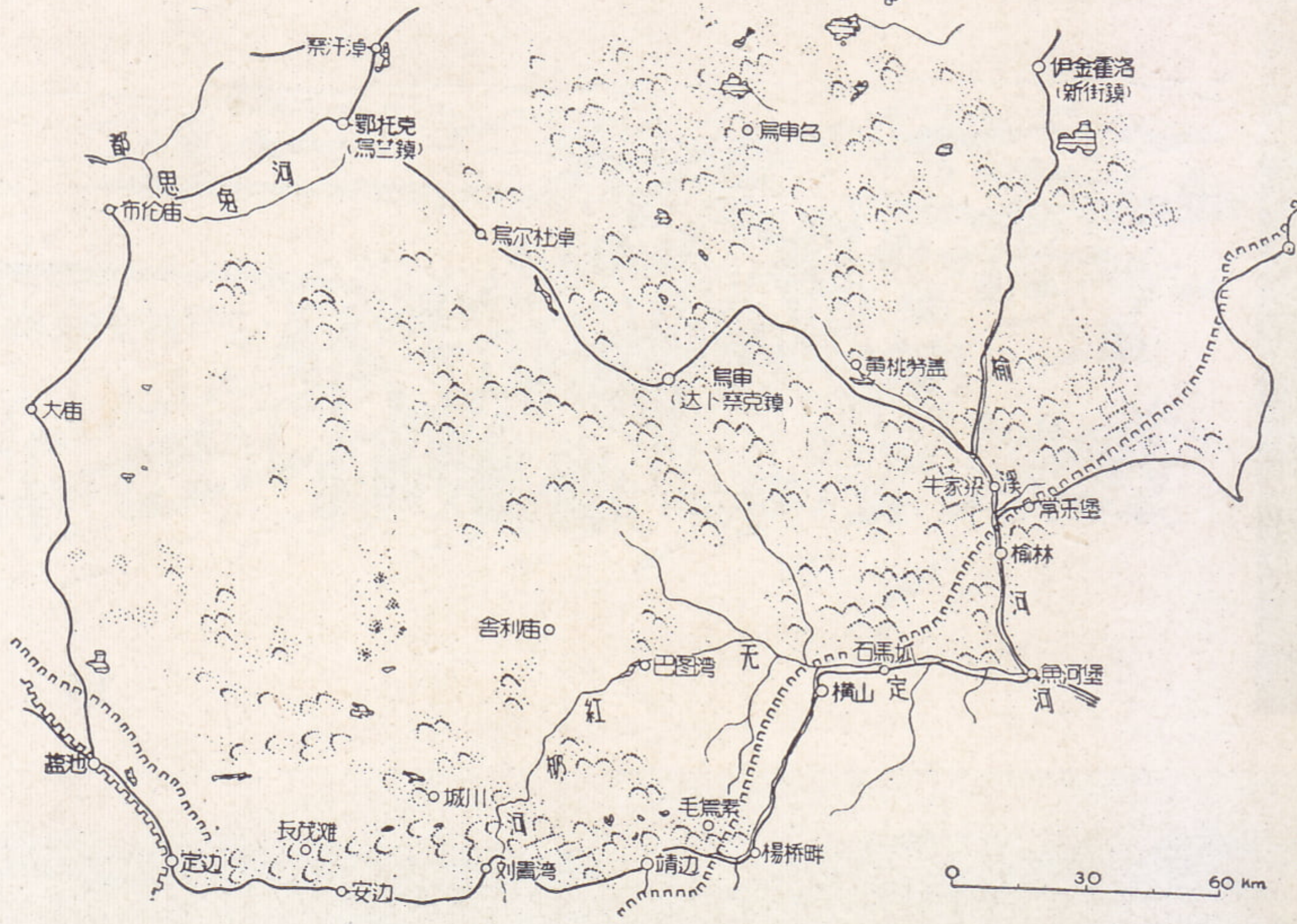
中国地理学会
中国科学院地理研究所 编

6
1963

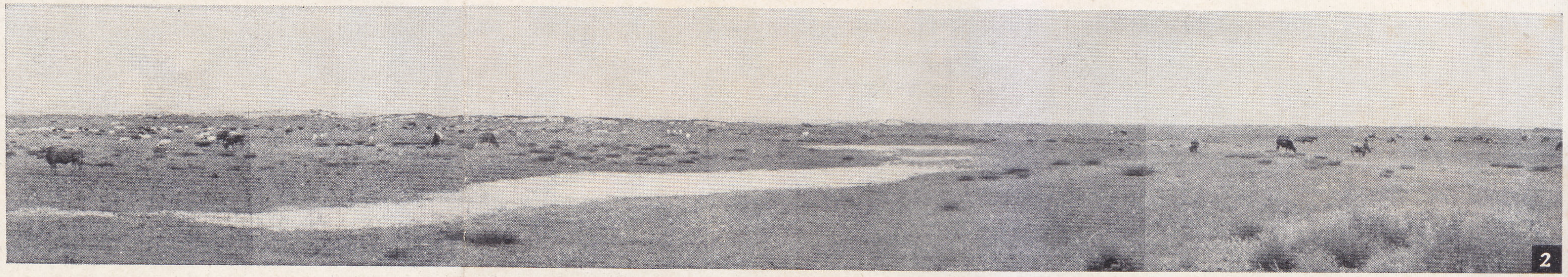
科学出版社出版

毛烏素沙地剪影

毛贊猷
陈昌篤



1



2

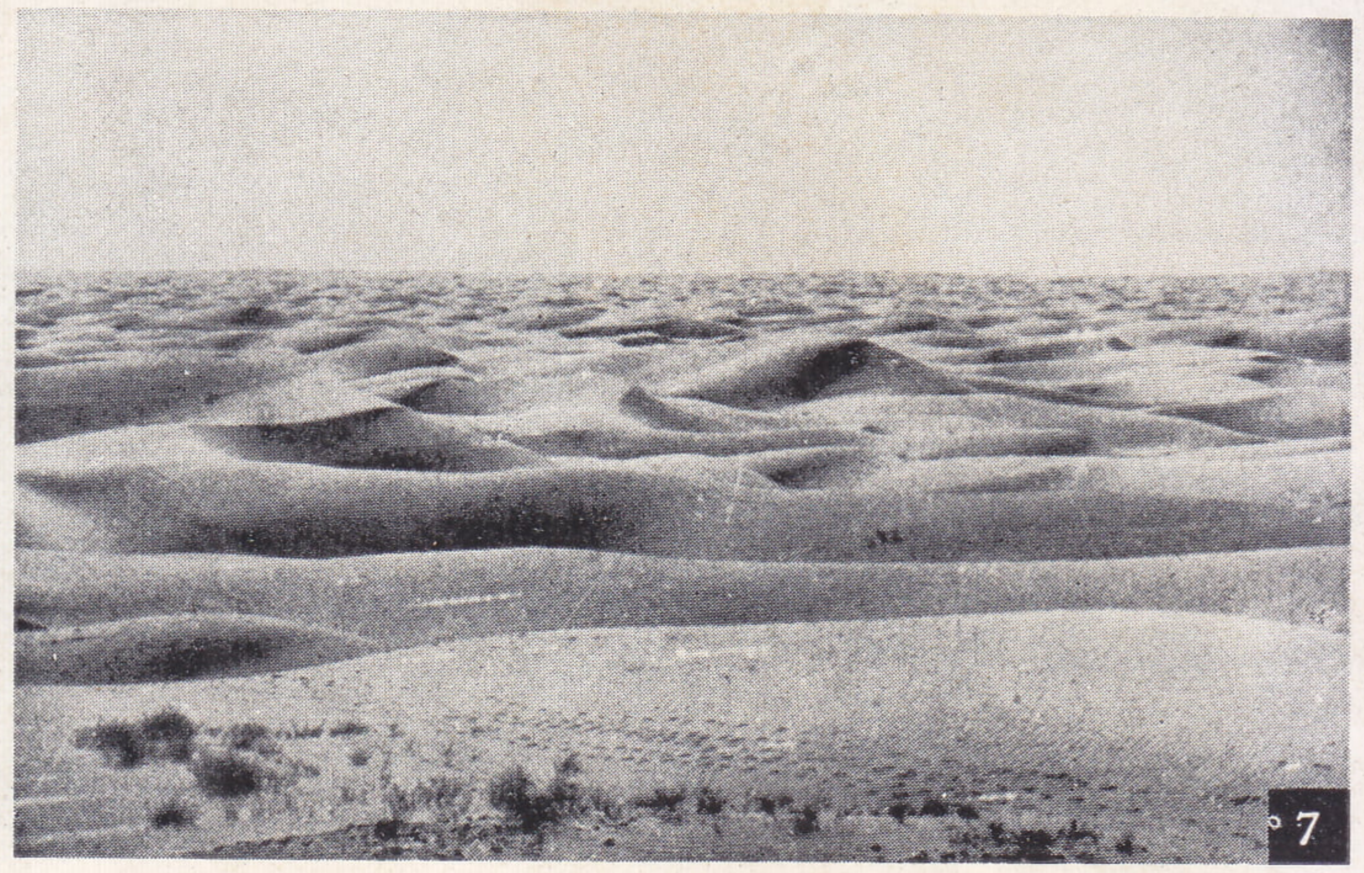
①毛烏素沙地的位置和复沙范围略图。
②烏审旗黄桃劳盖附近的下湿滩地，水草茂盛，是放牧的好地方。
③烏审旗納林河公社的半固定沙地。
④納林河公社花儿滩的“臭柏巴拉”(半固定沙丘)。



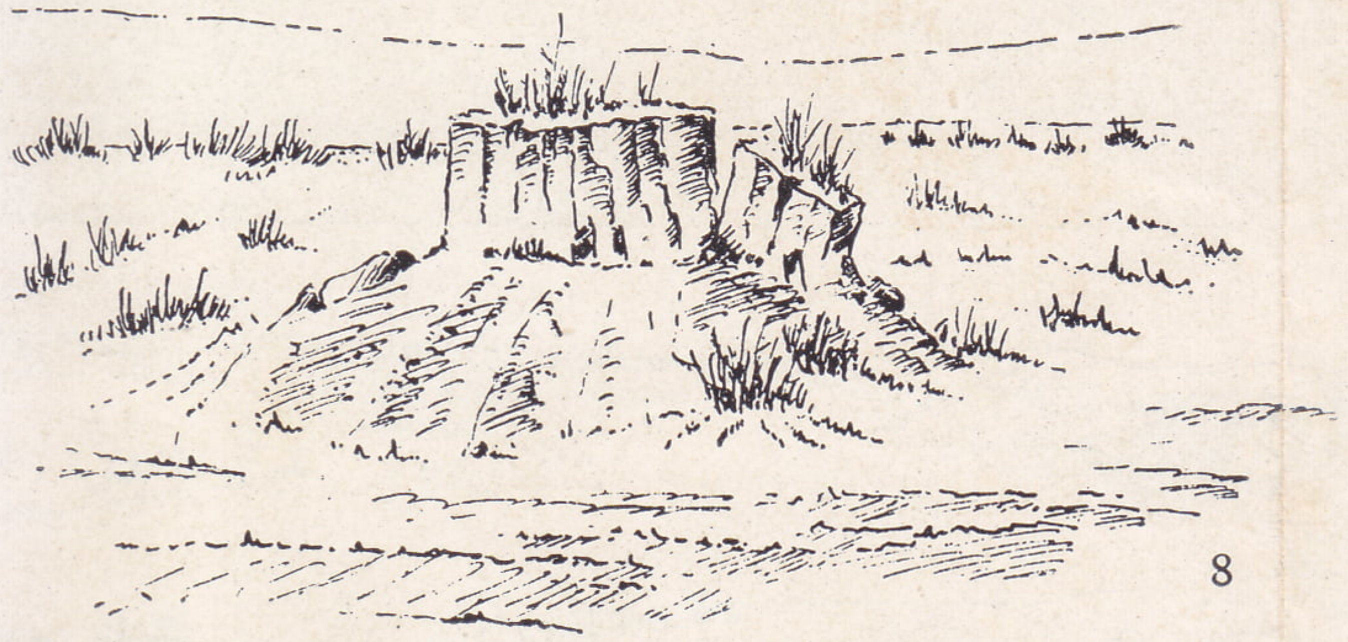
3



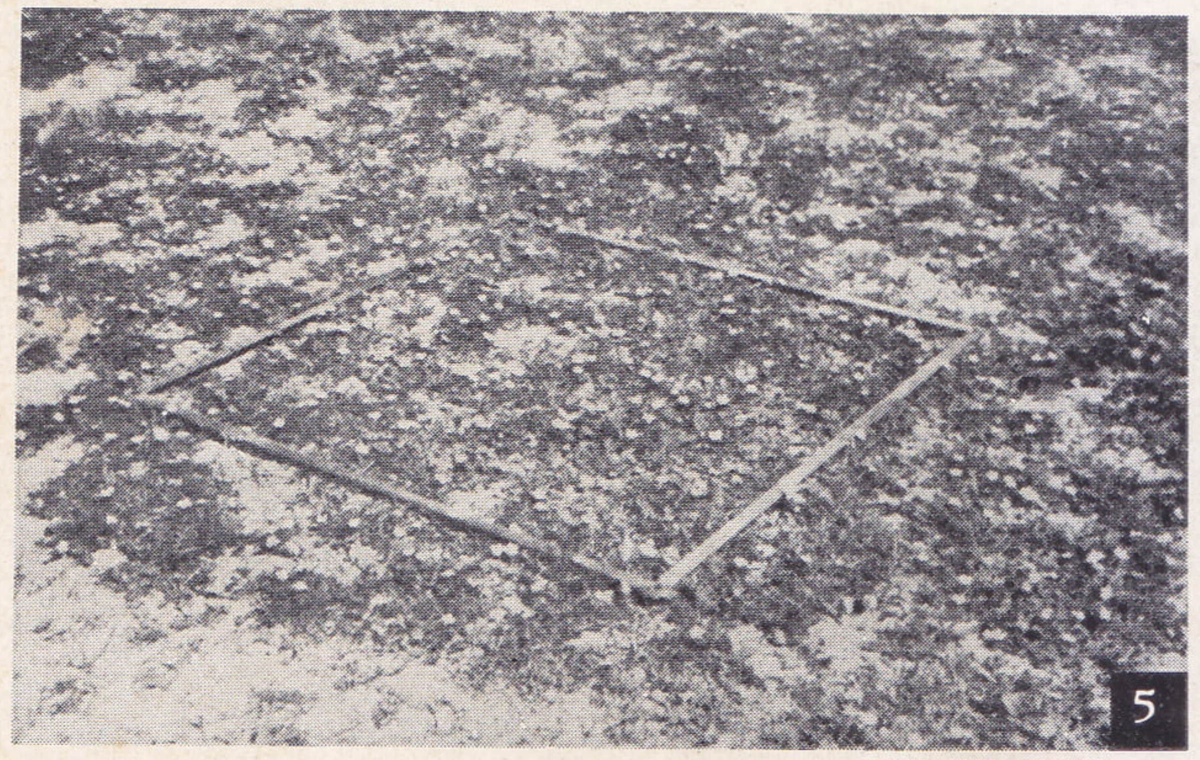
4



7



8



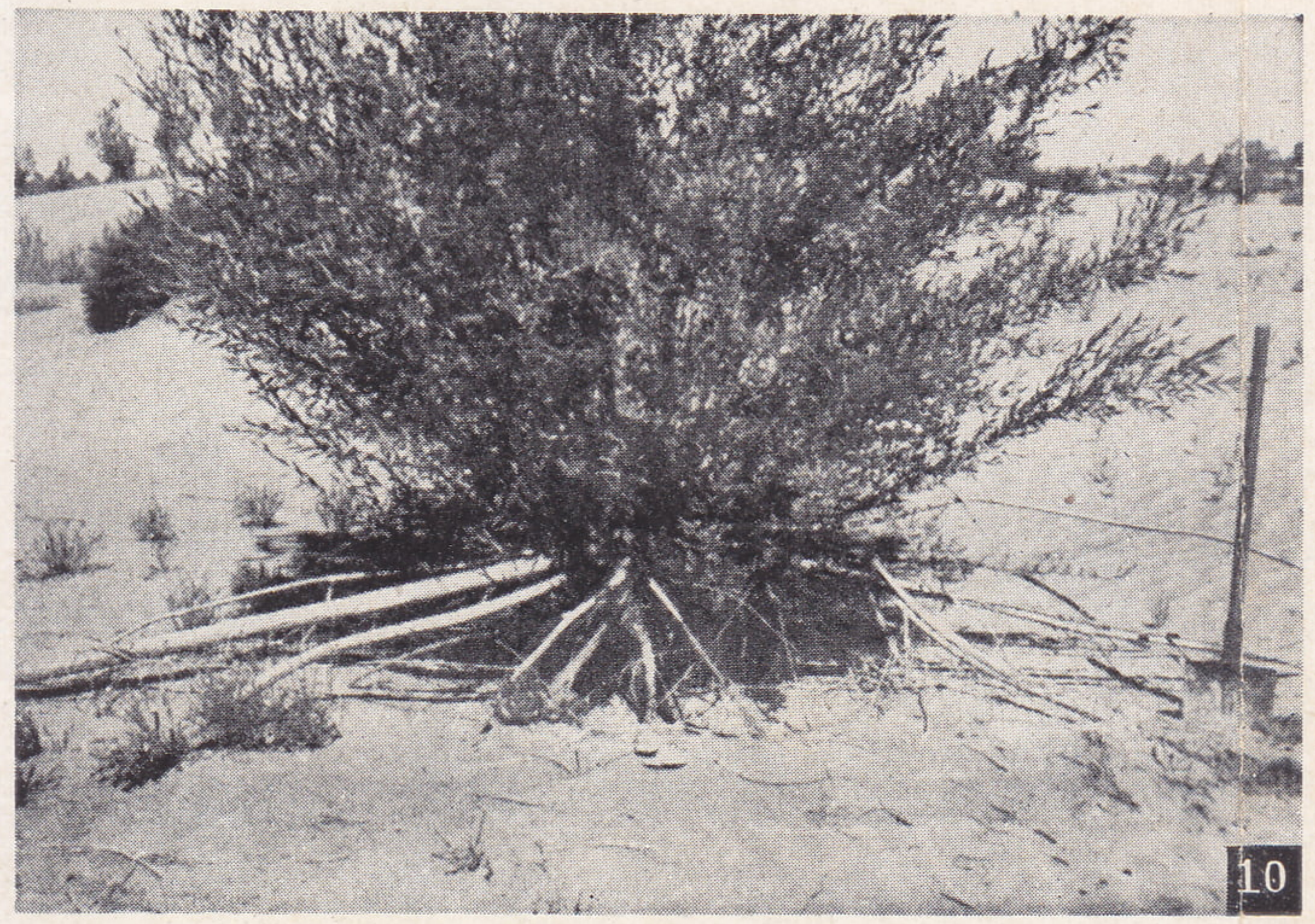
5



6



9



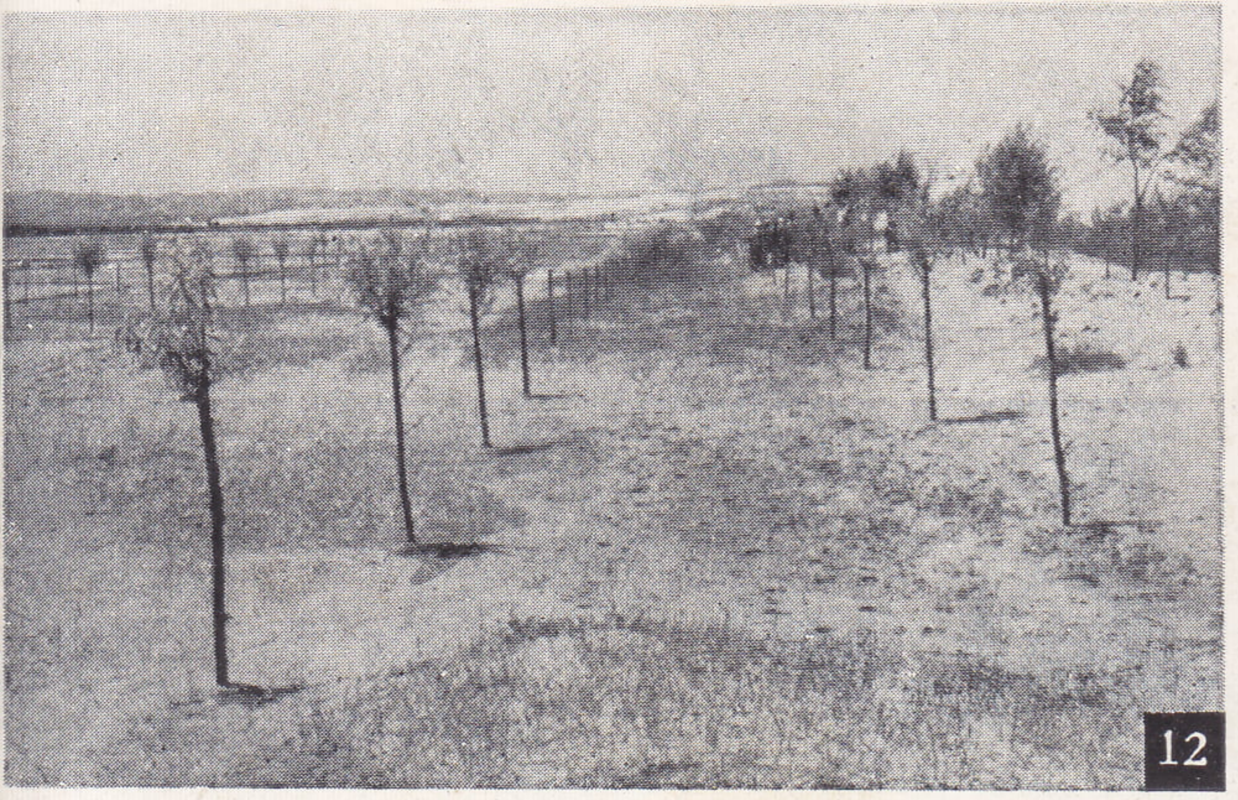
10

⑤合同察汗淖(烏审台)附近滩地的鵝絨委陵菜羣落，正在开花。
⑥烏榆公路栽培的旱柳，所产柳条为当地建筑的主要木材来源。
⑦綿延起伏的新月形沙丘鏈，沙丘北边尽头就是毛烏素村。
⑧风蝕的結果，造成許許多多象这样的风蝕墩台——烏审召附近。
⑨另一种风蝕結果，近处出現风蝕洼地，接着在东南面堆积成馬蹄状沙丘——烏审旗河南公社小石砭。
⑩长茂滩沙地生长的旱柳，风沙威胁着它的生长。
⑪风沙危及人民的生产和生活，常乐堡的城池已大部湮沒，流沙侵入城中，居民避处一隅。

3，4，5，6，10由陈昌篤摄影，11由陈昌篤、毛贊猷联合摄影，其余由毛贊猷摄影幷作图。

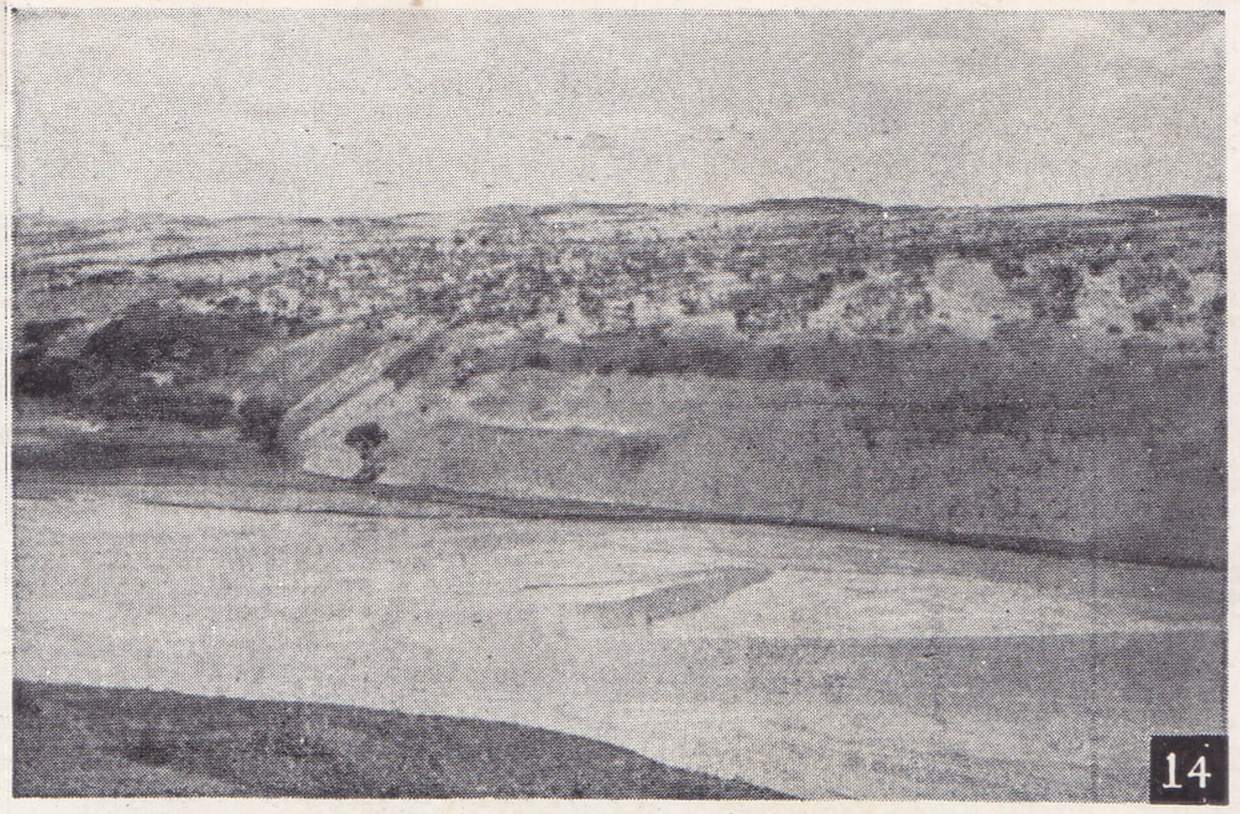


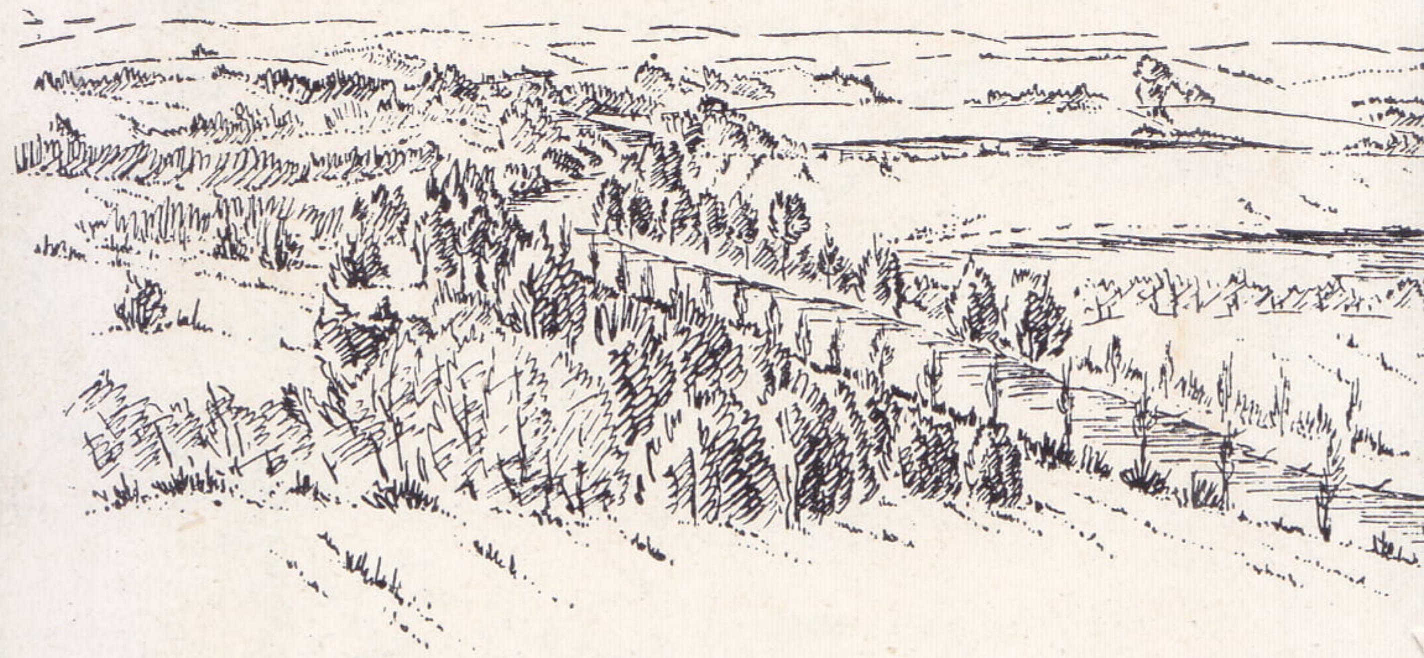
11





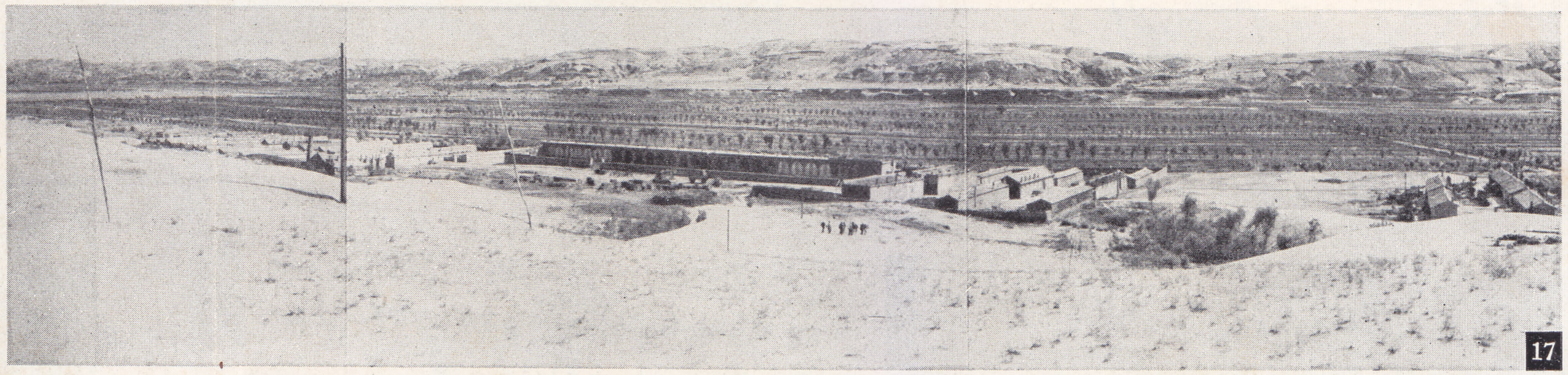
13





16









18

⑯著名的榆东渠，是 1958 年大跃进中在沙漠里开挖出来的渠道，全长达 70 公里。
⑰毛烏素沙地的东南前沿——几年內从沙丘和重碱地改造过来的王沙坬农場。
⑱无定河上的第二座水庫——巴图湾水庫。这里已經变成了一个漁場，还发了电，对蓄洪和水土保持发揮一定效益。
⑲牛家梁农場改造沙漠的有效措施——“前挡后拉”。
⑳石馬坬的农业工人，正在进行引水拉沙，蕩平沙丘。
㉑在三边一带，造林固沙的效果显著，沙丘基本上固定和被拉平。
㉒刘貴湾林場挡住了从北面袭来的风沙，陕北沿长城一綫，已造成了寬达数里的防风林带。
㉓这是刘貴湾林場中的箭杆楊，树龄 30 年，树高 18 米。

⑫魚河堡盐家滩大队在拉平沙丘后进行的高杆造林。
⑬烏审旗蜈蚣梁上保护良好的天然植被——黑格兰羣落。
⑭在无定河北岸，复沙黄土上营造了大面积的防护林。
⑮烏审召大片复沙上，用人工栽植起来的沙蒿。







